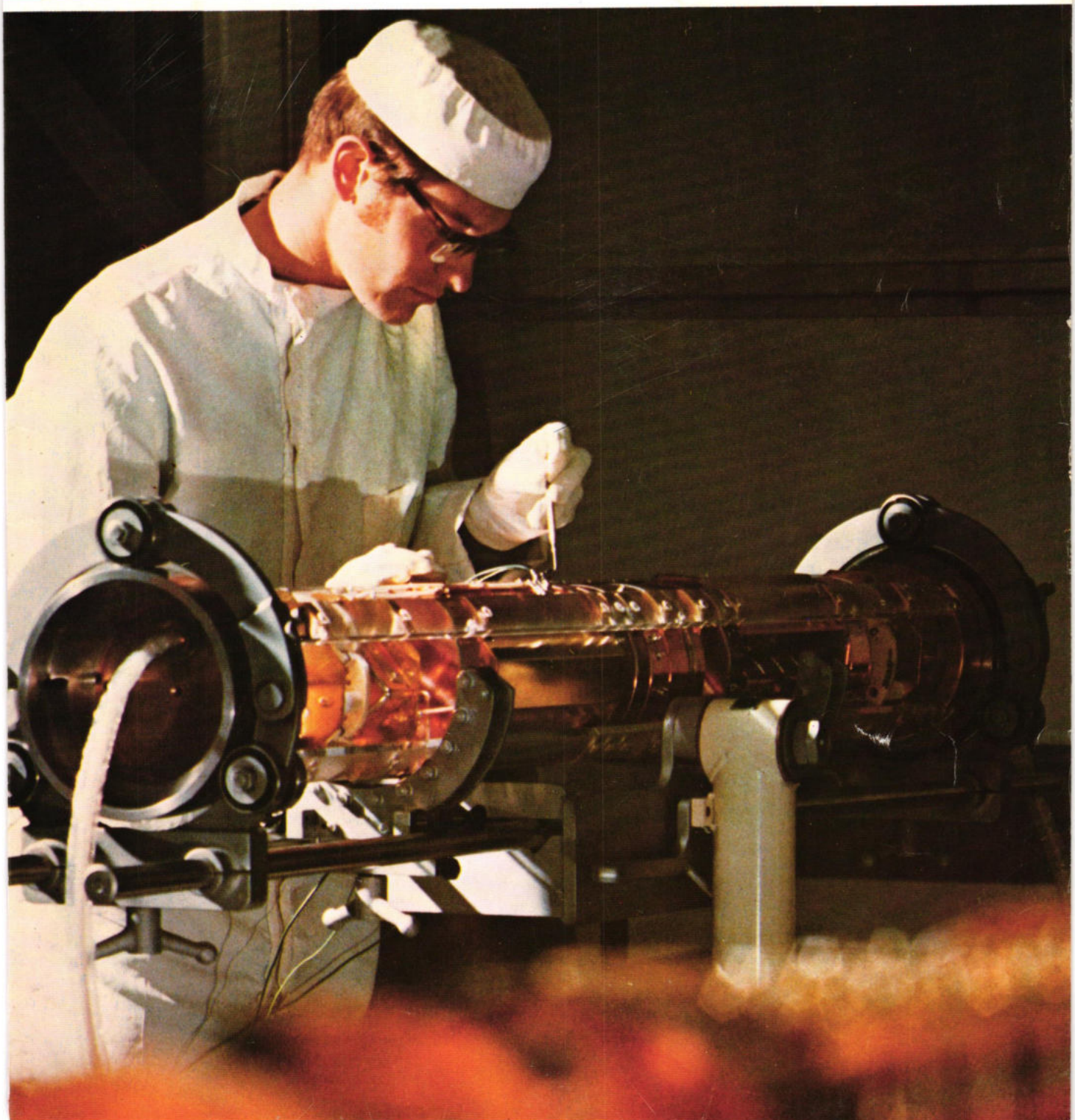
19

RADIO electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

23e jaargang 1 oktober 1975 f 1,95



een WERELDCONCERN met
21 eigen vestigingen
20 000 medewerkers
PRESENTEERT HAAR
HALFGELEIDERS

* DIODEN	* TRANSISTOREN	* I.C.'s
– klein signaal	– TO-18 de BC's	– 7400-series
– gelijkricht	– TO-18 de metalen	– LOW POWER
– zener	– TO-5	– C.D.I. techniek
– Referentie	– TO-3 enz	– SCHOTTKY
– micro wave	– vermogens	– S.U.H.L.
– ARRAY'S	– Hoogfrequent	– Op klantenspec.

en OPTO - ELEKTRONIKA

FERRANTI

made in england

en EXKLUSIEF VERTEGENWOORDIGD:

TELESON

ter introduktie stellen wij beschikbaar voor **fl 10,–** A.M. radio-ontvanger in TO-18 huis. Slechts met 6 externe komponenten krijgt u een zeer goede storingsvrije kwaliteits A.M. tuner. Inklusief: engelstalige beschrijving en schema, portkosten en B.T.W. levering na storting **op 22.52**. LANSCHOT-DEN BOSCH

UTRECHT POSTBUS 510 TEL. 030-315834*

RADIO electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST", orgaan van het Internationaal Documentatie Centrum voor Elektronische Toepassingen (IDOCET) Antwerpen

Uitgave van: **Kluwer Technische Tijdschriften B.V.**

Redactie, administratie en advertentie-afdeling
Polstraat 9 – Postbus 23
Deventer-6600 – Tel. 0 5700 - 7 55 22
Giro 86 12 21

Bankrelatie:
Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
No. 596247265

Redactie:
C. J. Bakker
J. G. Smilde
Medewerkers in Nederland en België:

ir. E. A. L. M. Aerts	drs. W. D. M. Janssen
R. Bakker	Th. R. J. Koehoorn
W. De Boeck	H. Leydens
ir. W. v. Bokhoven	ing. Th. C. Lof (L&S IP)
R. W. Budding	W. Olthoff
C. L. Doesburg	H. Saeys
E. J. R. Engelen	drs. F. M. Schimmel
J. H. M. Goddijn	D. H. Schravendeel
R. van Hest	R. Sonépouse
H. Hinlopen	F. A. S. Sterrenburg
J. H. Jansen	P. Vijzelaar
ir. F. H. J. F. Janssen	D. Winia

jaarabonnement	(incl. 4% O.B.)	**f 33,80**
losse nummers	(incl. 4% O.B.)	**f 1,95**
gecombineerd juli nummer, gecombineerd augustus nummer	(incl. 4% O.B.)	**f 3,90**
België	(incl. 6% O.B.)	**530 Fr**
losse nummers	(incl. 6% O.B.)	**40 Fr**
buitenland		**f 54,– per jaar**

Luchtposttarieven op aanvraag

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortingsacceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken.

Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

Voor fouten in telefonisch opgegeven advertenties, alsmede voor fouten ontstaan door onduidelijk schrift, behoeft Kluwer Technische Tijdschriften B.V. geen tegemoetkoming te verlenen in de vorm van gehele of gedeeltelijke herplaatsing of reductie.

Kluwer Technische Tijdschriften B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de advertenties en ook niet voor eventuele schade die voortvloeit uit het niet op het opgegeven tijdstip plaatsen of het niet juist weergeven van de tekst van de advertenties.

Advertentie orders worden afgesloten en uitgevoerd, overeenkomstig de Regelen voor het Advertentiewezen.

De directie heeft het recht, zonder opgaaf van redenen, advertenties te weigeren.

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik – (octrooiwet)

Niets uit deze uitgave mag op enigerlei wijze worden gereproduceerd of vermenigvuldigd zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

© 1975

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren
Verschijnt tweemaal per maand

lid NOTU,
Nederlandse Organisatie
van Tijdschrift-Uitgevers

De omslagfoto:
Bij de vervaardiging van versterkers voor bredeband onderzeekabel worden geavanceerde montage technieken toegepast, waardoor men voor derg. versterkers een welhaast utopische levensduur weet te bereiken.
(foto: Standard Elektrik Lorenz)

19

1 oktober 1975
23e jaargang

Voorlichting:
Radio activiteit is overal 655
Fluke-Nederland in nieuw gebouw 673
Uitwerking examenopgaven elektronica monteur 674

Computertechniek
Toepassing van microcomputers (dl. 1) 659
Micro-computer regelt het verkeer 671

Telecommunicatietechniek
Bredeband onderzeekabel 633

Rekenapparaten
Wetenschappelijk zakrekenapparaat - Novus 4510 666

Halfgeleiders
Stuurschakeling voor 100 LED's 672

Bouwontwerpen
Compacte, universele regelversterker 675
Nauwkeurige frequentie- en toerentalmeter 677

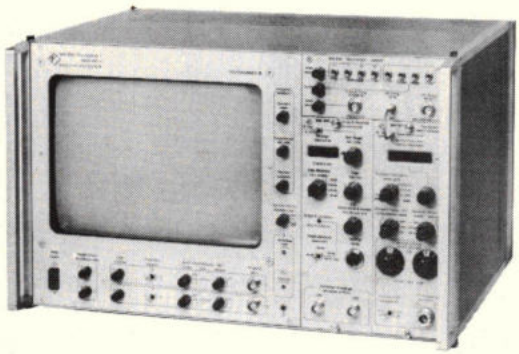
Basisbegrippen
Piekertermenbaak 656
Sleutel tot de elektronica (dl. 3) 680

Spitsvondige schakelingen
Gelijkspanningsmeter met zeer hoge ingangsweerstand 670
Lichtorgel/lichtdimmer 670

Vaste rubrieken
RE-Journaal 657
Nieuws in het kort 658
Astro-elektronica 658
Informatie verwerking 682
Industriële produkten 683
Brochures 687

In dit nummer van *RE*, is door omstandigheden de rubriek Musicassettes komen te vervallen.

heynen bv
GENNEP Steendalerstr 56 Tel 08851-1956 TELEX 48039 Nederland
HASSELT Genkersteenweg 284 Tel 011-225467 TELEX 39047 België



SWEEPPROBLEMEN?

De nieuwe POLYSKANNER van KNOTT lost deze op.

19 inch model, gewicht slechts 18 kg.

Frequentiebereik 1-1200 MHz.
Ingebouwde stappenverzwakker tot 70 dB.
Digitale weergave centrale frequentie.

Lin/log gelijkrichter van −60 tot +20 dB.
Digitale weergave referentielijn of HF-signaal in dB.

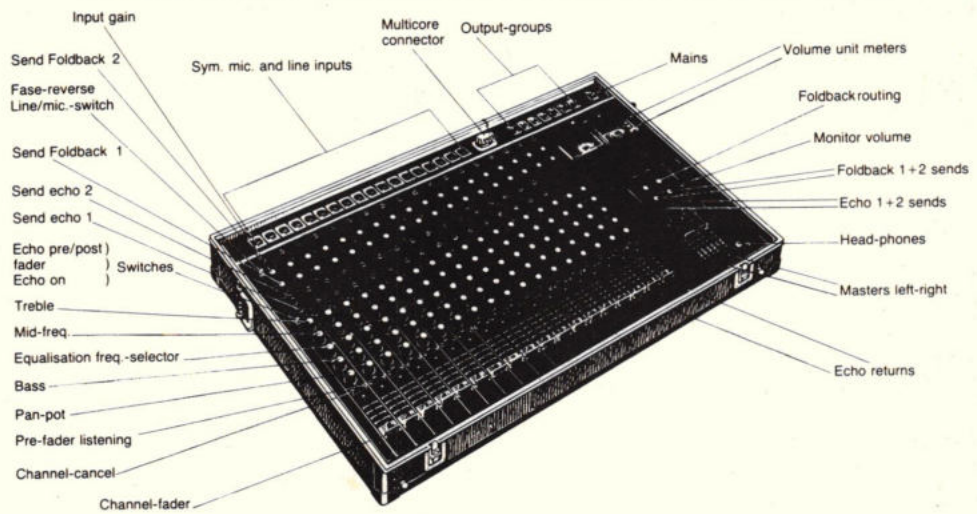
Verbeterde rastermethode 28 cm display.

4 Harmonische markers, weergave in verschillende breedten en helderheid.

Options: Electronisch geheugen met weergave van markers en terugloop.
Log gelijkrichters van −87 tot +23 dB.
Generator 10 kHz tot 32 MHz.
Hoogohmige meetkoppen.

vraag een 'life'-demonstratie:

IR 16/2 | 16/4
professionele Sound Mixer



IR tevens importeur van: Crown, Electro-Voice, Spotmaster, CTS, RIM, RTR, ELA-LJUD-AB SESCOM

iemke roos import, hogeweg 33 & 52, amsterdam-oost, telefoon 020-353555

SAMPLE AND HOLD VERSTERKER VAN HARRIS

voorloper van een nieuwe generatie lineaire IC's

laag geprijsd en uit voorraad leverbaar!

De HA-2420/2425 is een monolitisch circuit, dat bestaat uit een hoogwaardige operationele versterker, waarvan de uitgang in serie staat met een analoge schakelaar (met ultra lage lekstroom) én een versterker met MOSFET ingang.

Andere 'Highlights' van HARRIS zijn o.a. de monolitische chopper-gestabiliseerde versterker, offset spanningsdrift 0.2 μV/°C, offset stroomdrift 1 pA/°C, bandbreedte 3MHz.

De C MOS schakelaars en multiplexers
H1 200 dubbel SPST
H1 201 viervoudig SPST
H1 506 16 kanaals multiplexer
H1 507 dubbel 8 kanaals multiplexer
H1 1818 8 kanaals multiplexer
H1 1828 dubbel 4 kanaals multiplexer

Over CMOS gesproken: informeer eveneens naar de uitgebreide 7400 serie en 4000 serie digitale IC's in CMOS

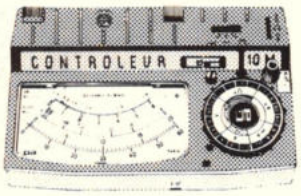
karakteristieken (+ 25°C)	HA-2420/2425
Input Offset Voltage	6mV (MAX)
Input Bias Current	200 nA (MAX)
Slew Rate (C_H = 1000 pF)	5V/μs (TYP)
Open Loop Gain	50K (TYP)
Input Voltage Range	± 10V (MIN)
Output Voltage Swing	± 10V (MIN)
Output Impedance	5 ohms (TYP)
Drift Current on C_H (+ 125°C)	.05nA (TYP)
Acquisition time (C_H 100 pF)	4 μs (TYP) to 0.1% of final value
Control Input	TTL Compatible: H sample, L hold
Aperture time	50 ns (TYP)

TECHMATION

Gebouw 106
Schiphol Oost.
Telefoon 020 45 69 55

Bij de CdA meetinstrumenten gaat de beveiliging tegen oversturing buiten het metergedeelte om

Daardoor is het meetsysteem eenvoudig, dus goedkoop. Zonder verlies van betrouwbare eigenschappen. Keuze uit vele uitvoeringen (ook transportabel) voor diverse toepassingen. Vraag de speciale brochure.



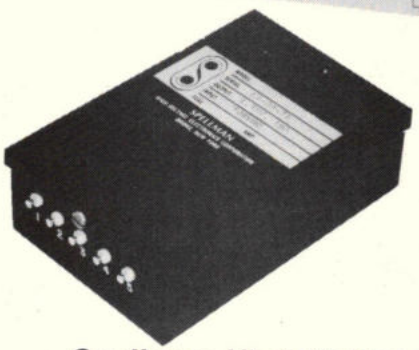
Reageer/bel/vraag:
070-909590

b.v. electrotechnisch bedrijf
ROTSCHEID
Cort van der Lindenstraat 18
Rijswijk Z-H

50 jaar leveranciers van kwaliteit

R757

HOOGSPANNING



Spellman High Voltage
levert:
- modules tot 30 kV/30 W
- voedingseenheden
- uitgangsspanning tot 400 kV
  uitgangsvermogen tot 250 W

Air-Parts INT. B.V.
Haagweg 149, Rijswijk 2101 Tel. 070 - 994740

Avenue Huart-Hamoir 1-7b
1030 Brussel - België
Tel. 02 - 2418130

High power dioden thyristors....

Semikron dioden en thyristoren met piekspanningen van 200 tot 1600 V, stootstromen tot 9000 A, leverbaar in vlakbodem- en schroefuitvoering. Tevens hoogspanningsgelijkrichters met avalanchespanningen van 7,5 kV tot 200 kV. en stootstromen tot 120 A.

UITVOERIGE DOKUMENTATIE BESCHIKBAAR.....
BEL 075–83258

Fabriek van Gelijkrichterelementen B.V.
Industrieweg 17; Postbus 76 WORMERVEER Tel.: (075) 8 32 58, Telex: 13095

SEMIKRON

paso

Het nieuwe Italiaanse merk voor perfekte geluidsversterking

krachtversterkers – microfoons – klankzuilen
en nog vele andere artikelen.

ELVOX

Het beste op het gebied van moderne kommunikatie:

telefoonsystemen voor flats en tehuizen enz.
transistor-intercoms

Vraag onze gratis katalogus
met prijzen van beide merken.

IMP.: RED STAR ELECTRONICS B.V.

Van Galenstraat 5 - 's-Gravenhage
telefoon 070 - 333870

VAARWEL CHOPPER VERSTERKERS

HET WAS ONS AANGENAAM

WELKOM AAN DE "AD 510"

DE ULTRA STABIELE IC-VERSTERKER

E_{os} = 25 µV max. (AD510L)

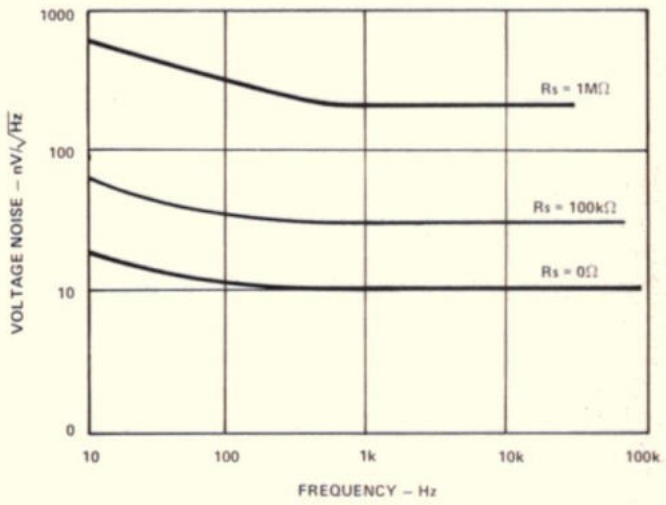
$E_{os}(\Delta T)$ = 0,5 µV/°C max. (AD510L)

$I_{os}(\Delta T)$ = 40pA/°C max. (AD510L)

Enoise = 1 µV p-p max. 0,1Hz-10Hz

CMRR = 110 dB

Prijzen (1-24)
AD510J ƒ 36,-
AD510K ƒ 59,-
AD510L ƒ 90,-



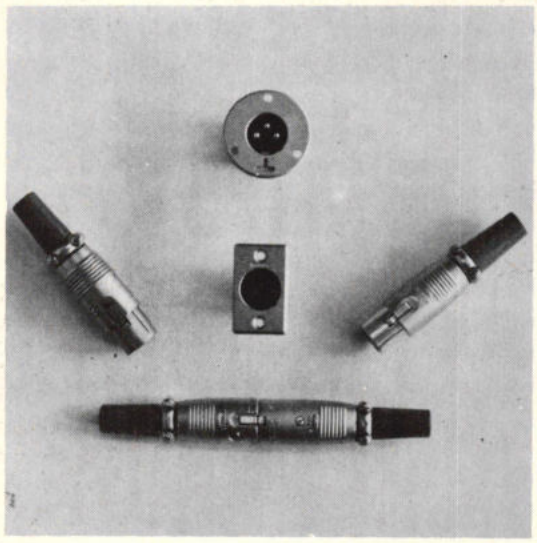
Voltage Noise vs. Frequency

WILT U MEER WETEN? BEL OF SCHRIJF NAAR:

KLAASING-REUVERS B.V.
HEERBAAN 222 BREDA
TEL.: 01600-22555
PER 10-10-75: 076-122555

N.V. KLAASING BENELUX
JAN VAN RIJSWIJCKLAAN 278
2020 ANTWERPEN
TEL.: 031-382707

avio-diepen bv



CANNON X L R
connectors

de audio connector bij uitstek
ook geschikt voor andere toepassingen
3-4 en 5 kontakten
met automatische vergrendeling
druk op de knop en losnemen
praktische vormgeving
oerdegelijke konstruktie
uit voorraad leverbaar

Wilt u meer weten, een brochure en/of prijslijst ontvangen, materiaal bestellen? Bel even toestel 16 of 17

WEDERVERKOPERS:
van Dam Electronica-R'dam; Tel. 010-670022
I.M.S.-VLAARDINGEN; Tel. 010-357222

vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)
tel 070-994540 telex 32030 gv

Echo

HOOFDTELEFOONS

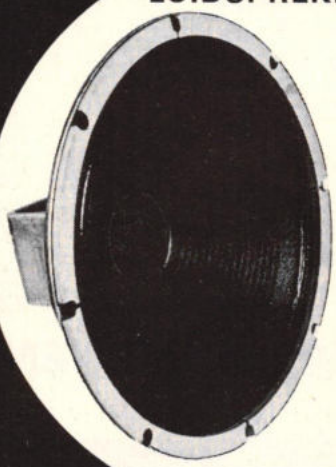
Type HS-1000 DT

Gevoeligheid: 120 dB bij 1000 Hz, 1 mW
Frequentiebereik: 15 - 24.000 Hz
Impedantie: 8 - 16 Ω per kanaal
Max. input: 0,5 W.
Lengte snoer: 3,5 meter

Theal b.v.
Keizersgracht 520 - Amsterdam
Tel. 020-242011*

Spital

LUIDSPREKERS



Woofer L 305

Diameter : 30 cm
Vermogen : 20 Watt
Impedantie : 8Ω
Frequentiebereik :
30 - 8.000 Hz
Resonantie-
frequentie : 40 Hz

Vraag brochure

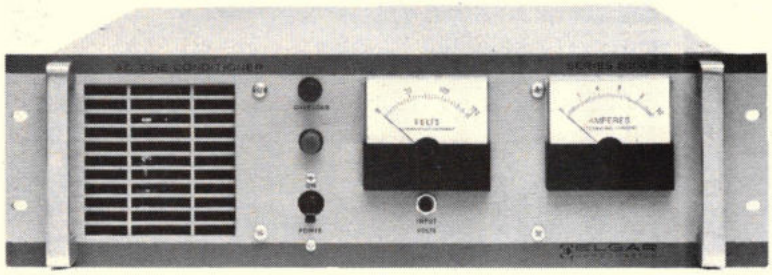
Theal b.v.
Keizersgracht 520 - Amsterdam
Tel. 020-242011*

last van net-vervuiling?

Rood biedt u apparatuur om te registreren, conditioneren en simuleren.

registreren

doet u met één van de transientrecorders van Biomation. Deze recorders bieden de mogelijkheid tot het vastleggen van éénmalige verschijnselen, zoals b.v. netstoringen.
Deze gegevens kunnen naderhand via een schrijver of een scope zichtbaar worden gemaakt. Afgebeeld ziet u model 805.



conditioneren

kunt u met de Elgar AC line conditioners die in diverse uitvoeringen leverbaar zijn. Deze conditioners ontdoen de netspanning van vrijwel alle verontreinigingen zoals b.v. storingen die ontstaan door het gebruik van thyristor-regelingen, inschakelverschijnselen etc. etc. Afgebeeld ziet u model 6000B.

RN-21753

simuleren

kan geschieden met behulp van de Schaffner interference simulators, een plug-in systeem met tal van mogelijkheden dat vrijwel alle voorkomende storingen kan nabootsen. B.v. netonderbrekingen - snelle, energie-rijke stoorimpulsen die vooral digitale circuits verstoren - en statische ontladingen.
Afgebeeld ziet u het „main frame" NSG 200C met daarin de NSG 223.

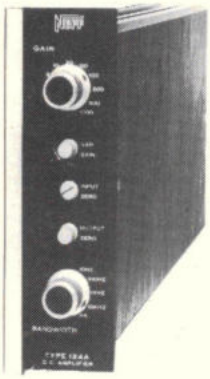
Wilt u meer weten? Schrijf of bel even naar de GEN. INSTRUMENTATION DIV. van:

C.N. Rood B.V.
CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13
POSTBUS 42 — RIJSWIJK ZH-2100
TELEF. 070-99.63.60 – TELEX 31238

P.S. Vraag onze uitvoerige catalogus

NEFF

INSTRUMENTATIE VERSTERKERS



bieden:

- vanaf ± 0,003% lineairiteitsfout
- vanaf ± 0,2 μ V/°C drift RTI
- vanaf ± 0,01% onnauwkeurigheid
- tot ± 300 V CMV
- > 120 dB CMR (DC-50 Hz)
- vanaf 30μs settling time
- tot 100 kHz bandbreedte
- kortsluitvastheid
- voeding vanuit het net

Air-Parts INT. B.V.
Haagweg 149, Rijswijk 2101 Tel 070 - 994740

Avenue Huart-Hamoir 1-7b
1030 Brussel - België
Tel 02 - 2418130

Bekende adressen te:

Enschede

Radio Nijhuis
Oldenzaalsestr. 94-96-104
Enschede

Telgen 11
Hengelo

alles voor 27 Mc.

Roosendaal

JONGENELEN SERVICE CENTER
Raadhuisstraat 38
Tel. 01650 - 3 77 09

Den Haag

„Radio Gerrése"

Regentesseplein 27-30-31,
Den Haag
Tel. 070 - 32 59 16

Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

Leeuwarden

RADIO BOUWMAN

voor alle onderdelen
Voorsteek 3
Tel. 05100 - 2 82 14 -
3 38 04

VAN BUUREN & CO.

GROOTHANDEL IN ELEKTROTECHNISCHE ARTIKELEN EN ANTENNEMATERIALEN

vertegenwoordigingen van o.a.

Philips:	Antennes, versterkers, coaxiaalkabel etc.
Pope:	Radio- en televisie elektronenbuizen.
Sonim:	Antennes, versterkers, stekers, afspanmateriaal, filters etc.
Stolle:	Antennes, versterkers, rotoren, filters, kabels etc.
Astro:	Versterkers, filters etc.
Schrader:	Versterkers.
Zehnder:	Kamerantennes, pluggen, stekers etc.
FBE:	Kamerantennes, C.A.-dozen, pluggen, VMVL-kabels, VMVS-kabel, VS-kabel, coaxiaalkabel, schuimkabel, TV-lint etc.

fabrikant van:
Stalen druipwaterdichte kasten, zeer geschikt als: CA-versterkerkast en/of apparatenkast. In diverse afmetingen.

Muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Zaandam: Westzijde 404-408. tel: 075-164519
Amsterdam: Da Costaplein 20. tel: 020-163291
Amsterdam: St. Willibrordusstr. 45-47 tel: 020-795544

IMPORT EXPORT ELEKTRONIKA

Wij kopen al Uw elektronische Componenten en/of komplete Apparaten (Restpartijen) Tegen kontante betaling

Postbus 184
Wassenaar

JESSE

ELEKTRO APPARATEN- EN TRANSFORMATOREN-FABRIEK

- AEG SELENIUM
- SILICIUM CELLEN
- AEG-THYRISTOREN

uit voorraad leverbaar

- GELIJKRICHTERS
- GESTAB. VOEDINGEN
- REGEL- EN MEETAPPARATUUR
- KABELPERSAPP.
- ISOLATIE-MEETAPP.
- TRANSORMATOREN TOT 300 KVA.
- GEPROGRAMMEERDE POOLWISSELAARS VOOR GOUDBADEN

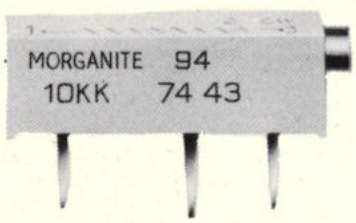
Ververstraat **LEIDEN** Tel. 0 1710-2.03.80

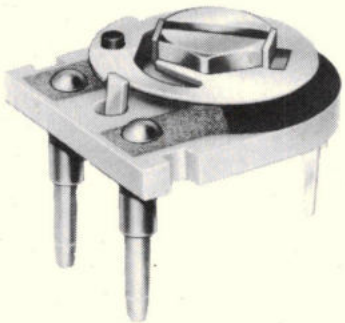
ZEG MAAR ALLEN-BRADLEY TEGEN MORGANITE,

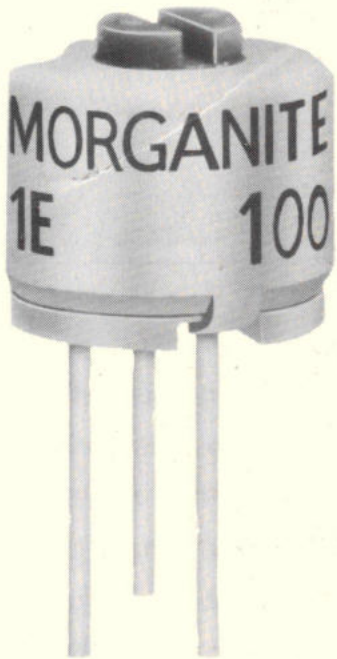
want Morganite heet nu officieel Allen-Bradley Electronics Ltd.
Sinds 1 september 1975 vertegenwoordigen wij Morganite, nu dus een lid van de Allen-Bradley familie.

A-B QUALITY

Hierdoor is het A-B programma uitgebreid met een scala van o.a. cermettrimmers, kool- en metaalfilmweerstanden.
Samen met de reeds door ons gevoerde Allen-Bradley produkten een zowel professioneel als concurrerend komponentenpakket.



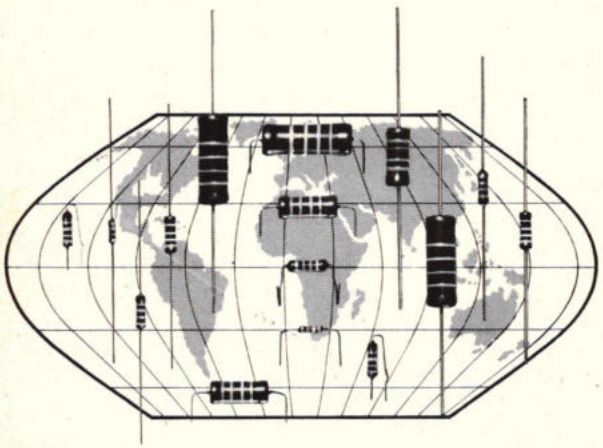




de buizerd electronica bv

den haag - 2011 laan copes van cattenburch 76 - 78 postbus 1702 telefoon (070) 46 95 09

MEER DAN
10 MILJARD PIHER
KOOLFILM
WEERSTANDEN SPREKEN
VOOR ZICH ZELF



- Hoogkwalitatieve body
- Zes maal gelakt
- Ruisarm (ver beneden din-norm)
- Zeven maal per stuk getest
- In vele uitvoeringen leverbaar
- Optimale kwaliteits/prijsrelatie
- uit voorraad Utrecht

PIHER INTERNATIONAL B.V.
UTRECHT, VAN ASCH VAN WIJCKSKADE 24, TEL. 030-316858 TELEX 40461

precies!

dat is de nieuwe
Leeds & Northrup* digitale
temperatuuraanwijzer
Numatron.

Meetgebieden	1, 2 of 3 voor thermokoppels, weerstandsthermometers en mV
Resolutie	1, 0,1 of 0,01 °C resp. 1 of 0,1 μV
Linearisering	21 segmenten, digitaal, typisch 0,15 °C
Bromonderdrukking	CMR 140 db, NMR 40 dB
Koudelas	automatische koudelascompensatie
Uitlezing	3½ of 4½ cijfer, 7 segmenten
Opties	geisoleerde BCD uitgang analoge uitgang 2 alarms per meetgebied thermokoppelbreukindicatie handbediende meetpuntaftaster Maakt deel uit van de DIGIMAX datalogging systemen

* PIONEERS IN PRECISION

INTEGRA S.A.
meet- en regelapparatuur
ROTTERDAM - Goudsesingel 12
Tel. 13 89 09 - 14 84 90

Draagbaar èn grote prestaties voor een dragelijke prijs, dàt maakt de HP 8654A tot een zeer populaire VHF Signaal Generator.

En daar komt nu gekalibreerde FM -modulatie bij!

De 8654B van Hewlett-Packard heeft dezelfde kwaliteit, compacte vormgeving en betrouwbaarheid als de A-versie. Maar daarbij komt nu dan nog de gekalibreerde FM-modulatie, zodat nog meer ontvangertests in het frequentiegebied van 10-520 MHz mogelijk worden.

Een aantal eigenschappen van de 8654B: gekalibreerde en via een meter afleesbare interne- en externe FM-modulatie- automatische power levelling ± 1 dB - absolute power output calibratie van +10 tot -130 dBm - optionele "reverse-power" beveiliging tot 25 W.

De 8654B is licht in gewicht (7,9 kg) en klein in afmetingen (266 x 178 x 305 mm). Daardoor is de 8654B zeer geschikt om mee te werken onder mobiele omstandigheden en in de lucht- en scheepvaart.

Dankzij de robuuste en eenvoudige constructie levert service- en onderhoudswerk ter plaatse geen probleem op. Onverhoopt toch een reparatie noodzakelijk? Zeker dan is het goed dat de 8654B de naam Hewlett-Packard draagt; goede service en betrouwbaarheid zijn daarmee ingecalculeerd.

Meer gegevens?

Neemt u dan even kontakt met ons op, en spoedig krijgt u alle gewenste informatie.
Hewlett-Packard Benelux N.V.,Van Heuven Goedhartlaan 121, Amstelveen 1134,
Telefoon: 020 - 472021.

HEWLETT hp PACKARD

Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen
Van Heuven Goedhartlaan 121 Pb 667 Amstelveen Tel 020-472021

Hifi Stereo Koopgids 1975/76 geeft u de naakte feiten over ruim 2000 geluidsinstallaties

De HiFi Stereo Koopgids 1975/76 is een belangrijk naslagwerk voor iedereen die een verantwoorde keus wil maken uit het overstelpende aanbod van afstemmers, accessoires, recorders, combinaties, draaitafels, elementen, hoofdtelefoons, luidsprekers, microfoons en versterkers.

Op begrijpelijke wijze verklaart de Hifi Stereo Koopgids 1975/76 alle geheimen van de wonderlijke wereld van de Watts. Technische specificaties, waar menige fabrikant zo graag mee schermt zijn overzichtelijk voor u gerangschikt. Ontdaan van alle franje en pretentie, worden zaken als frequentiebereik, harmonische vervorming, signaalruisafstand, quadro-effekt weergave, magnetische en dynamische elementen, ruis en rumble zonder poespas onder de loep genomen. Natuurlijk wordt u bij de keuze van geluidsapparatuur ook beïnvloed door andere dan zuiver technische faktoren. Vormgeving bijvoorbeeld, prijs, afmetingen en garantie.

Op de eerste plaats echter kiest u voor zo goed mogelijk geluid. Bij die keus is de Hifi Stereo Koopgids 1975/76 onmisbaar. Ruim 2000 verschillende typen en merken geluidsapparatuur zijn voor u beluisterd en bestudeerd. De feiten zijn glashelder voor u weergegeven.

De Hifi Stereo Koopgids 1975/76 maakt u wegwijs in de warwinkel van de Watts. Koop die Gids. Voor slechts f 9,75 weet u alles wat u weten móet. U kunt het zich gemakkelijk maken, door even de bon in te sturen naar Kluwer Technische Boeken Deventer. Dan krijgt u de Hifi Stereo Koopgids 1975/76 thuis (porto f 2,50). U kunt er ook bij uw boekhandel of radio/TV-handelaar naar vragen.

Bon

Stuur mij de Hifi Stereo Koopgids 1975/76 voor f 9,75 + porto

Naam: .....

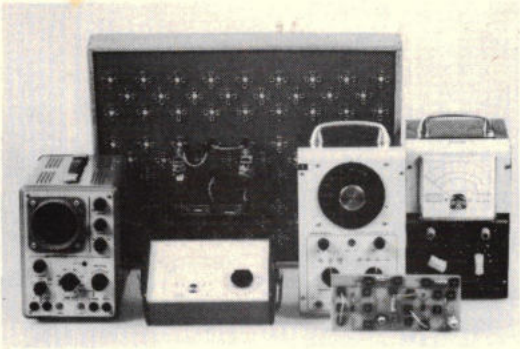
Adres: .....

Plaats .....

Handtekening: .....

Stuur deze bon naar Kluwer Technische Boeken B.V. Antwoordnummer 7. (Postzegel niet nodig!) Deventer.

HIER MOET U MEER VAN WETEN



25 LOI-opleidingen op het gebied van de elektrotechniek, radiotechniek en elektronica zoals:

ELEKTRONICAMONTEUR (N.E.R.G.)
Gericht op het officiële examen. Schriftelijke lessen met instructieve tekeningen, doorsneden, schakelingen en schema's. Praktische oefeningen door middel van thuis te maken werkstukken die ter beoordeling kunnen worden ingezonden. Praktijkdagen ter voorbereiding op het examen.

MIDDELBAAR ELEKTRONICATECHNICUS (N.E.R.G.) - opleiding in voorbereiding.

SCHAKELTECHNIEK
Bij-de-tijdse opleiding waarin onder meer worden behandeld: beginselen van de computertechniek (digitale techniek), schakelalgebra en schakelingen met behulp van IC's.
Voor het volgen van deze opleiding is een vooropleiding vereist op het niveau van radio/elektromonteur of M T S -elektrotechniek.

VERSTERKERTECHNIEK
Vooral gericht op de nieuwste ontwikkelingen op dit gebied.
Vraag vandaag nog een studiegids.

3-428

Instituut voor technisch onderwijs van de
leidse onderwijsinstellingen

Erkend door de Minister van Onderwijs en Wetenschappen, bij beschikking BVO/SFO-129.718, d.d. 5-3-1975

Leiderdorp/Leidsedreef 575 b

overdag, maar óók 's avonds en in het weekend, kunt u telefonisch een studiegids aanvragen: bel (071) 89 92 55*

Stuur mij zonder enige verplichting alle informatie

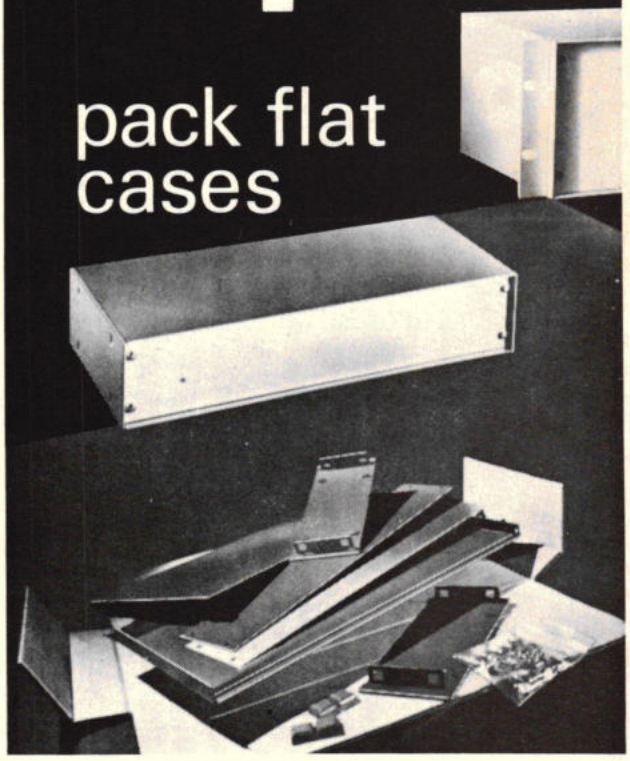
over de cursus _____
mevr.
mej. _____
dhr.
straat _____

woonplaats _____

575b

Deze bon in ongefrankeerde envelop zenden aan:
Leidse Onderwijsinstellingen, antwoordnummer 1, Leiden

new impak pack flat cases



platverpakte instrumentkasten in 4 verschillende afmetingen, d.m.v. hulpstukken ook voor 19" rekmontage.

levering in bouwpakketvorm, snelle en eenvoudige klik-in montage.

afwerking: grijs-bruine moffellak met textielstruktuur.

brochure op aanvraag.

uit voorraad leverbaar

impak

een produkt van **imhof-bedco**

alleenverkoop voor Nederland:

VAN REIJSEN ELEKTRONIKA

DELFT
SCHIEWEG 73
POSTBUS 5005
TEL. 015-560216
TELEX 32624

nu lage prijzen voor handel en industrie

dank zij groot aankopen
van weerstanden, condensatoren
en halfgeleiders door
geannuleerde orders van bekende fabrikanten

let op onze speciale aanbiedingen

Voor u met de produktie
begint vraag naar onze
voorgebogen componenten.

Wij hebben nu 900 m² oppervl.
en kunnen u uit voorraad leveren.

let op onze volgende advertenties

bel of kom naar ons
nieuwe adres
ZUIDEINDE 18
WORMERVEER
TELEFOON (075) 85565
TELEX: 14657 ANYTO N.L.

anytronics bv

Sovcor
CORNING ELECTRONICS EUROPE

metaal film weerstanden

	50 ppm,	1% en 0,5% in 1/8-1/4 en 1/2 Watt (70° C)
	100 ppm,	5%-2% en 1% in 1/16-1/8-1/4 en 1/2 Watt (70° C)
*	**200 ppm,**	5% en 2% in 1/4-1/2-1-2-3-4-5-7 Watt (70° C)
*	**200 ppm,**	5% in 4-6-8-10 Watt (40° C)

*. (eveneens in flameproof uitvoering leverbaar, zgn. **fuse-effect**)

Mil. typen: RNC55H en 60H, RLR05, 07, 20 en 32
RL07, 20, 32 en 42
RN55D, 60D en 65D

Mil-R-55182, 39017, 10509 en 22684

AudiTrade BV

Alle waarden uit voorraad leverbaar.
Catalogus en prijslijst op aanvraag verkrijgbaar.

TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ
Groot Mijdrechtstraat 13, Postbus 133, Mijdrecht
Tel. 02979-3966 Telex: 13346

échte lab-specifikaties
0,005% 1 μV
data precision
model 3500 f 3.599,–

De ongeëvenaarde nauwkeurigheid en stabiliteit van de Data Precision digitale multimeters berusten voor een groot deel op een drietal unieke schakelingen die afrekenen met de belangrijkste foutenbronnen van digitale multimeters:

1 Tri-phasic AD konversie

Omzetting van het analoge meetsignaal vindt plaats in drie fasen:

1e fase: Het instrument stelt zichzelf op nul. De integrator wordt geaktiveerd.

2e fase: Off-set en driftkomponenten uit het geïntegreerde signaal worden geëlimineerd.

3e fase: Analoog naar digitaal omzetting.

2 Isopolaire referentie

De referentiespanning (één zenerdiode!) wordt rechtstreeks gekoppeld aan de AD konverter. De omzetversterker vervalt.
Hysteresisfouten behoren tot het verleden.

3 Ratiomic weerstandsmeting

De meetstroom heeft geen invloed op de nauwkeurigheid.

Data Precision model 3500

* gelijk- en wisselspanning 0,1 - 1000 V, resolutie 1 μV
  nauwkeurigheid gelijkspanning 0,005%
  nauwkeurigheid wisselspanning 0,05%
* weerstandsbereik 0,1 - 10 MegΩ
  resolutie 1 mΩ
  nauwkeurigheid 0,007%
* frekwentiekarakteristiek 30 Hz - 100 kHz
* auto-nul
* auto-bereikskeuze
* auto-polariteit
* geïsoleerde BCD uitgang
* cmrr 160 dB, 120 dB AC

Data Precision doet meer met Tri-phasic AD konversie, isopolaire referentie en ratiomic weerstandsmeting:

Model 134
3 ½ digit
DC/AC volt
DC/AC stroom
weerstand
22 bereiken
prijs **f 589,—**

Model 245E
4 ½ digit
resolutie 0,005%
100% overrange
DC/AC volt
DC/AC stroom
weerstand
oplaadbare batterij / 220V
afm. 4 ½ x 14 x 9 cm
prijs **f 999,—**

Model 1450
laboratorium-uitvoering van model 245E
220V
prijs **f 1.145,—**

KONING EN HARTMAN

Elektrotechniek B.V.
Koperwerf 30 Den Haag
Tel. (070) 67 83 80* Telex 31528

BON

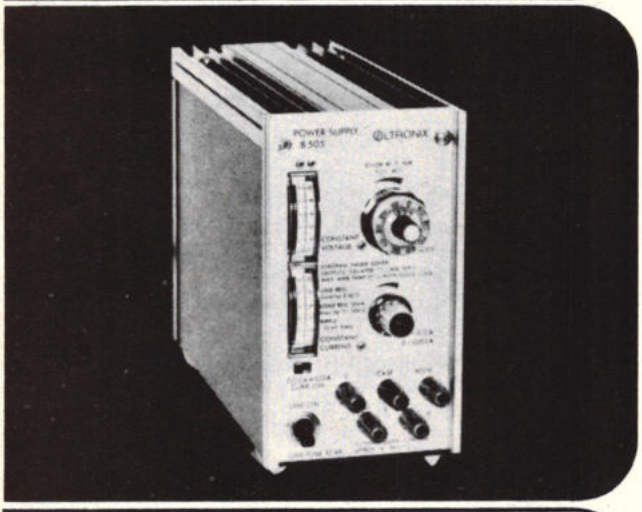
Stuurt u mij geheel vrijblijvend dokumentatie van:
☐ model 3500 ☐ model 1450 ☐ model 245E
☐ model 134

naam .....
bedrijf .....
afdeling .....
adres .....
plaats .....
telefoon .....

Deze bon ingevuld sturen in een envelop naar:
Koning en Hartman, antwoordnummer 764, Den Haag.
U hoeft geen postzegel te plakken.

Alle prijzen exklusief B.T.W.

Een nieuwe reeks tafelvoedingen de B 500 Serie



Deze serie bestaat uit 4 modellen;

B 503: 0- 45 V/1,25 A	en 5 V/1 A
B 504: 0-100 V/0,5 A	en 5 V/1 A
B 505: 0-350 V/0,1 A	en 5 V/1 A
B 502: 0- 18 V/3 A	en 5 V/1 A

- automatische bereikkeuze voor max. resolutie aangegeven door LED's
- hersteltijd: 50 μS
- te gebruiken als spannings- en stroombron

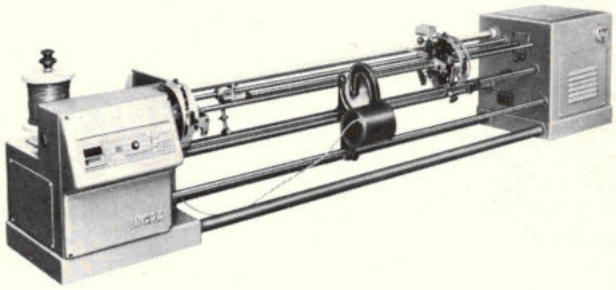
OLTRONIX

OLTRONIX N.V., Euroweg 15, Leek (Gr)
Tel.: (05945) - 2700; Telex: 53301

Ets. Miravox S.P.R.L.
Charles Wiser Square 12-13,
1040 BRUXELLES, tél. 02/35 4174

STRIPT, KNIPT (TOT 1.25 M.) EN LAAT DE CONCURRENT ACHTER U....

DE INGRA P.F.125

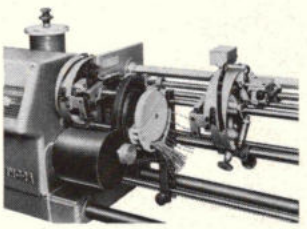


uitgebreide dokumentatie en (na afspraak) demonstratie bij:

delcon holland

weteringplein 7
den haag
070 - 833903*

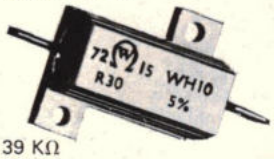
o ja, de draden worden ook nog verza - meld



Weerstanden

ELWYN

: chassis montage weerstanden



- draadgewonden weerstanden in aluminium behuizing
- keuze uit 5 - 10 - 25 en 50 Watt bij 20 °C.
- elke waarde tussen 0.05 Ω en 39 KΩ
- tolerantie 10% - 5% - 2% of 0.5%

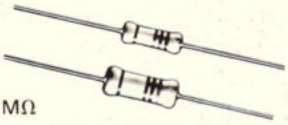
ELWYN

: draadgewonden weerstanden

- robuste konstructie d.m.v. emaille laag
- keuze uit 2.5 - 6 - 9 - 12 watt tot 300 watt
- elke waarde tussen 0.1 Ω - 250 KΩ
- tolerantie 10% - 5% - 2% of 1%

ELWYN

: metaal oxyde weerstanden



- betrouwbaar door zijn stevige konstructie
- keuze uit $^1/_4$ - $^1/_2$ - 1 en 2 watt
- E-24 reeks van 10 Ω tot 1 MΩ
- tolerantie 5% - 2% of 1% c
- type MR-5 $^1/_2$ watt 2% uit voorraad leverbaar

Epitek

: weerstanden netwerken dual in line; single in line

- D.I.L. behuizing met 14 of 16 pennen
- S.I.L. behuizing met 6 - 7 - 8 - of 10 pennen
- naast standaard waarden – elke waarde leverbaar
- tolerantie 20% - 10% - 5% - 2% of 1%
- weerstandsnetwerken volgens Uw specificatie leverbaar

MANN

:draadgewonden precisie weerstanden

- laag in prijs
- keuze uit 0.1 watt tot 1 watt
- elke waarde tussen 0.1 Ω - 10 MΩ
- leverbaar in 15 - 10 - 5 of 3 ppm/ °C.
- keuze uit 1% - 0.5% - 0.2% of 0.1%
- ook leverbaar in paartjes, al dan niet in één behuizing.

RADIKOR electronics

RADIKOR ELECTRONICS 50 1925-1975

hilversum,
emmastraat 13a, postbus 351
telefoon (02150) 14677, telex 43366

M6800 has taken the gamble out of microprocessors...

Now is the digital system designer's moment of truth. For what solid state did for electronics, the microprocessor is already doing for solid state.

It reduces systems' cost, speeds up development cycles and makes it possible to enhance equipment without redesigning.

But how to be certain you make the right choice?

Motorola's M6800 series is about the most efficient, perfectly matched MPU set—processor, memories and programmable multi-function input/output interface devices.

Seven reasons why you'll always win with M6800.

1. **Programming language.** So easily learned that it makes your transition to MPU's that much easier.
2. Unlike competitive ranges, the M6800 family is **capable of further development** while still maintaining upward compatibility.
   Example: The M6900 series is now being defined to meet defined customers' requirements.
3. **Very efficient programme code.** Wide instruction repertoire, including seven addressing modes.
4. **Sub-function devices already available.**
5. **Single power rail.** 5 volt.
6. **Interfaces easily** with TTL and CMOS.
7. **Second sourced** by AMI across Europe.

Here's the M6800 family today:—

MC6800 Microprocessor.
MC6820 Peripheral Interface Adapter.
MCM6810 Static RAM.
MCM6830 ROM.
MC6850 Asynchronous Communications Interface Adapter.
MC6860 Low Speed Modem.

Alternative N-Channel Si Gate RAMs for large systems:—

MCM6811	1K x 1	Static	16-pin.
MCM6814	4K x 1	Dynamic	16-pin.
MCM6815	4K x 1	Dynamic	22-pin.

Devices to be introduced by the end of the year include:—

Dynamic Memory Refresh Controller.
MCM6812A 256 x 4 Static RAM, 16-pin.
MCM6834 16K Static ROM, 24-pin.

An 8K x 1 erasable and electrically reprogrammable ROM (MCM6838) will be introduced in the first quarter of 1976. And there's more to come!

...and there are seven easy ways to win.

Motorola's total microprocessor concept makes it doubly reassuring for those about to make the change.

We now offer seven easy ways into this new technology:—

1 **Technical sales support units,** with specialist salesmen at all Motorola offices.

2 **Facilities for the design and development** of your system in one of the four segment-orientated application laboratories in Geneva.

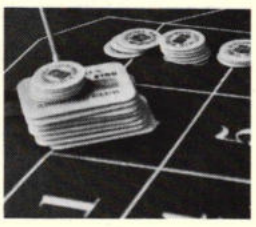
3 **MPU Specialist Distributors** whose development laboratories provide assistance in feasibility studies, and design. And development tools, for sale or lease. And all MPU products ex-stock—naturally!

4 **Independent Consultants** who contract for the design and development of hardware and software.

5 **Training:**
Super Seminars to be held in November. Ask us today for details.
Training sessions for individual customers. Call us for information.

6 **Development Tools—Hardware** from the simple to the sophisticated.
(a) **MEK6800D-1. Introductory Special Design Evaluation Kit.**
(b) **MES6800. Evaluation System.** An easy, ready to use system to evaluate and test M6800 designs.
(c) **M68SDT EXORciser.** A systems development tool that drastically reduces hardware design and development costs. Built with M6800 LSI devices and pre-engineered with modular options for emulation of user's microcomputer sub-system.
Software.
Timesharing. M6800 Cross Assemblers are available on several commercial timesharing networks or for use on in-house mainframe computers. (Fortran IV programmes on any medium.)
A compatible assembler/editor is available for running on an EXORciser or Evaluation System, with not less than 8 K bytes of RAM.

7 **Literature.** Available all over Europe.
M6800 Programming Manual. Probably the most vitally useful of our growing M6800 library.
M6800 Applications Manual. (700 pages.) Recognised as the best and most comprehensive applications manual that exists.
Microprocessor Introductory Brochure



So don't gamble. Get in touch with us today.

MOTOROLA Benelux Marketing

Distributors:
Motorola B.V. Utrecht. Tel: (030) 51.02.07.
Diode Belgium. Bruxelles. Tel: (02) 26.89.61.

TTL VOEDING, VANUIT HET NET OF GELIJKSPANNING

JA! Wij hebben een standaard 5V voeding die werkt op het lichtnet of vanuit een andere gelijkspanning

NET/GELIJKSPANNING

"Economy" serie: AC naar 5Vdc
Waar prijs belangrijk is
Ingang - 100, 115 of 220 Vac
Uitgang - 5Vdc van 200mA tot 2A
Afmetingen - 2" x 2" x 0,875" tot 2,5" x 3,5" x 1,56"
Hfl 128,- tot hfl 300,- (1 - 4)

"High efficiency" serie: >75 % AC naar 5Vdc
Pin compatibel met de industriële standaards,
Doch met 5 maal minder interne hitte dissipatie
Ingang - 100, 115 of 220 Vac
Uitgang - 5Vdc van 800mA tot 3A
Afmetingen - 2,5" x 3,5" x 0,875" tot 1,56"
Hfl 210,- tot hfl 395,- (1 - 4)

GELIJKSPANNING/GELIJKSPANNING

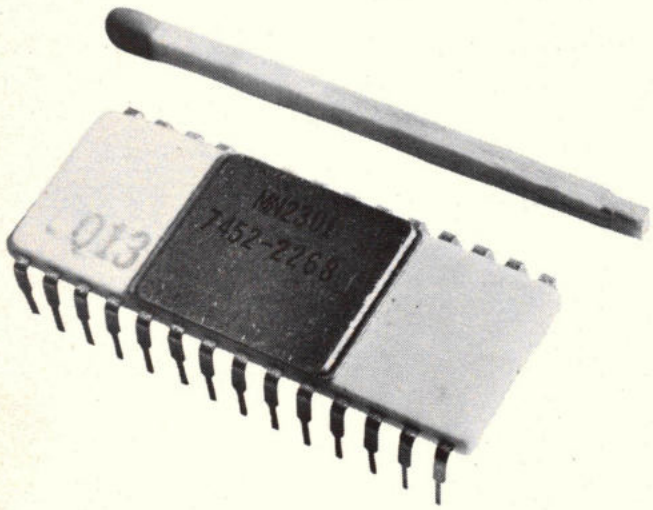
"Economy" serie: DC naar 5Vdc
Waar prijs belangrijk is
Ingang - 5, 12, 24 of 48 Vdc
Uitgang - 5Vdc van 180mA tot 1,3A
Afmetingen - 1,245" x 0,795" x 0,375"
tot 2" x 2" x 0,875"
Hfl 99,- tot Hfl 240,- (1 - 4)

"High efficiency" serie: 65 - 70 % batterij naar 5Vdc
Ideaal voor voeding vanuit een batterij
Ingang - 5, 12, 24 fo 48 Vdc
Ingangsbereik - tot 2 : 1
Uitgang - 5Vdc van 750mA tot 3A
Afmetingen - 2" x 2" x 0,4" tot 2,5" x 3,5" x 1,56"
Hfl 160,- tot hfl 380,- (1 - 4)

Andere spanningen, stromen of pin configuraties zijn op aanvraag leverbaar. Neem s.v.p. contact met ons op over uw toepassing. Waarschijnlijk kunnen wij u direct een oplossing bieden.
Vraag om de GRATIS:
"1975 component selection and reference guide"

KLAASING-REUVERS B.V. **HEERBAAN 222 BREDA**
TEL.:01600-22555 **PER 10-10-75: 076-122555**

Analogic
3½ digit AD omzetter op één MOS-chip.
Inklusief auto-zero!



Als het aankomt op prestaties en gedrag, dan doet de nieuwe dual slope AD omzetter type MN2301 van Analogic de konventionele hybride en modulaire omzetters stilletjes verbleken.

Dit zijn een paar van z'n belangrijkste eigenschappen:

- analoge en digitale funkties op één MOS-chip
- true dual slope AD omzetting (± 2000 counts volle schaal)
- ingangsimpedantie 1000 Mohm
- lage biasstroom van 100 pA (30 pA typical)
- konversie-nauwkeurigheid ± 0,05% ± ½ digit
- auto-zero offset drift 3 μV/°C
- ± 15 V, 300 mW voedingskondities
- BCD uitgang

Uitgebreide dokumentatie is op aanvraag beschikbaar.

De MN2301 wordt geleverd in een 28-pens DIP compatible en hermetisch afgesloten behuizing. Stukprijs, bij afname van 100 stuks *f* 67,— (exkl. btw). Uit voorraad leverbaar.

KONING EN HARTMAN

koning en hartman elektrotechniek b.v.
koperwerf 30 den haag tel. (070) 67 83 80* telex 31528

---

medifo medifo medifo medifo

DUBBELZIJDIG
KOPERGEËTST
GALVANISCH LOOD-TIN
GOUDCONTACTEN
ONDERDELENMONTAGE

KORTE MARGARETHASTR.5-7
HAARLEM 023 310531

LEVERTIJD EEN WEEK

PROEFPRINT 24 UUR

PRINTED CIRCUITS

QUICKSERVICE

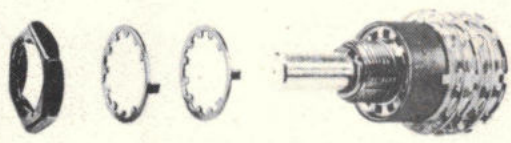
Gespecialiseerd in fotowerk voor

PRINTED CIRCUITS

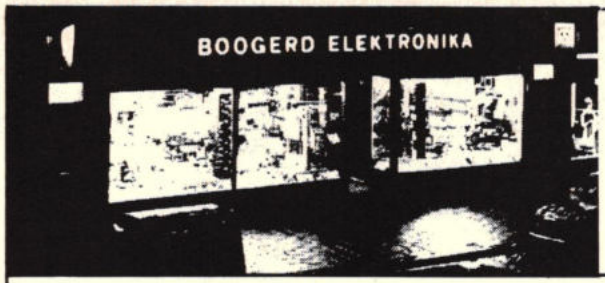
en in REPETEERFILMS

Peyerstraat 44 - Postbus 62 - Echt Tel.: 04754-2914

SCHAKELAARS
IN VELE UITVOERINGEN



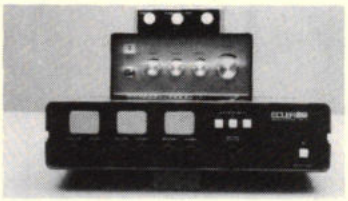
W. GEUKEN - DEN HAAG
Surinamestr. 39 - Postbus 1839
Tel. 070 - 46 29 14 en 46 38 39



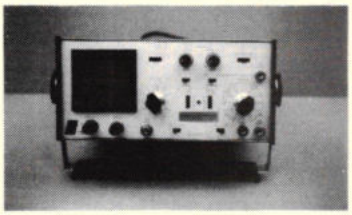
Boogerd Elektronika

HILLEDIJK 190 b en d - ROTTERDAM

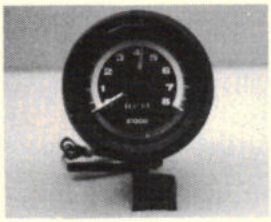
TELEFOON 010 - 84 09 97



1 3 KANAALS LICHTORGEL 300 Watt p/kanaal **f 70,00**
2 3 KANAALS LICHTORGEL 1000 Watt p/kanaal **f 170,00**
3 3 KANAALS LICHTORGEL 1000 Watt p/kanaal ing. gev. 1 Watt – 10 watt – 100 watt. **f 850,00**



SYSTEEM SCOOP
TYPE 57 SCOOP BUIS DG 7/32
TRIGGERBAAR +/– INTERN – EXTERN f 1160,00
DC tot 3 Mc

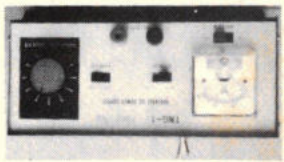


BOUWPAKKET TRANSISTOR TOERENTELLER B.Y.M. 024
VOEDING 10 – 18 volt. Schaal 250. 0 – 8000 t/min. Nauwkeurigheid bij 4000 t/min 0,5% Diameter 90 mm prijs **f 98,00**

MULTIMETERS

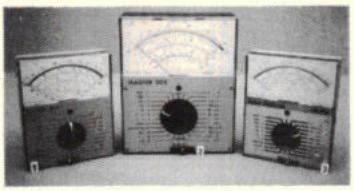
1 A.R.T.501	50 K ohm p/volt	43 meetbereiken	**f 99,95**
2 L.T. 102	1K ohm p/volt	8 meetbereiken	**f 25,60**
3 C.1051	20 K ohm p/volt	14 meetbereiken	**f 49,50**
4 M 650	50 k ohm p/volt	20 meetbereiken	**f 81,00**

VOEDING NG.25
0 – 24 volt 2 amp. **f 250,00**

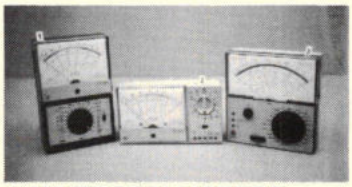


VOEDING T.N.G.1
0 – 24 volt 1,5 amp. **f 123,00**

LEVERING ONDER REMBOURS OF NA VOORUITBETALING OP GIRO 482074 + f 4,00 kosten
LEVERING NAAR BELGIE ALLEEN NA VOORUITBETALING

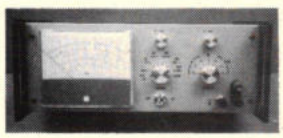


UNIVERSEELMETERS MISELCO
1 TESTER 50 K 50 000 ohm p/volt AC. DC. meetsijst. klasse 1 1/2 45 meetbereiken **f 156,00**
2 MASTER 50 K 50 000 ohm p/volt AC. DC. meetsyst. klasse 1 49 meetbereiken **f 223,50**
3 TESTER elektronik 1 meg.ohm p/volt AC. DC. meetsyst. klasse 1 48 meetbereiken **f 228,50**



UNIVERSEELMETERS CHINAGLIA
1 SUPER 2000 50 K p/volt DC 10 K p/volt AC meetsyst. kl. 1 52 meetbereiken **f 224,00**
2 CORTINA MINOR 20K p/volt DC 4 K p/volt AC. meetsyst. kl. 1 1/2 39 meetbereiken **f 138,00**
3 DOLOMITI 20 K p/volt AC. DC, Elektro magnetisch beveiligd kl. 1 39 meetbereiken **f 217,00**

Maandag zijn wij van 1 tot 6 uur en vrijdagavond tot 9 uur geopend



BOUWPAKKET ELEKTRONISCHE MULTIMETER BEM.015
f 349,00

U KUNT BIJ ONS OOK TERECHT VOOR Weerstanden – Condensatoren – Halfgeleiders – luidsprekers – Gereedschap – soldeerbouten – Montage + wikkeldraad – Philips combipaks - potmeters – Universeelmeters – Printplaten – Etsmiddel – Montage materiaal – Relais – Kristallen – Kasten – Spuitbussen – Boeken – Paneelmeters – Transformatoren – Draad + kabel – Lichtorgels – stroboscoop
Ook voor philips service onderdelen **BOOGERD ELEKTRONIKA**

R.C.A. C-MOS

nu goedkoper dan TTL

R.C.A. C-MOS nu goedkoper dan TTC

TYPE	1-9	10-24	25-99	100-999
CD4000AE	1,10	0,90	0,77	0,66
CD4001AE	1,10	0,90	0,77	0,66
CD4002AE	1,10	0,90	0,77	0,66
CD4006AE	6,25	5,10	4,35	3,75
CD4007AE	1,10	0,90	0,77	0,66
CD4008AE	5,10	4,20	3,55	3,05
CD4009AE	2,95	2,45	2,05	1,80
CD4010AE	2,95	2,45	2,05	1,80
CD4011AE	1,10	0,90	0,77	0,66
CD4012AE	1,10	0,90	0,77	0,66
CD4013AE	2,95	2,45	2,05	1,80
CD4014AE	5,35	4,40	3,70	3,20
CD4015AE	5,35	4,40	3,70	3,20
CD4016AE	2,95	2,45	2,05	1,80
CD4017AE	5,35	4,40	3,70	3,20
CD4018AE	5,35	4,40	3,70	3,20
CD4019AE	2,95	2,45	2,05	1,80
CD4020AE	5,90	4,85	4,10	3,55
CD4021AE	5,35	4,40	3,70	3,20
CD4022AE	5,10	4,20	3,55	3,05
CD4023AE	1,10	0,90	0,77	0,56
CD4024AE	4,15	3,40	2,85	2,50
CD4025AE	1,10	0,90	0,77	0,66
CD4026AE	8,20	6,85	5,90	5,15
CD4027AE	2,95	2,45	2,05	1,80
CD4028AE	4,75	3,85	3,30	2,85
CD4029AE	6,05	4,95	4,20	3,65
CD4030AE	2,95	2,45	2,05	1,80
CD4031AE	10,55	8,80	7,55	6,60
CD4032AE	5,65	4,65	3,95	3,40
CD4033AE	7,40	6,05	5,10	4,45
CD4034AE	9,10	7,55	6,50	5,70
CD4035AE	6,25	5,10	4,35	3,75
CD4036AD	10,60	8,80	7,55	6,60
CD4037AE	5,05	4,15	3,50	3,00
CD4038AE	5,70	4,65	3,95	3,40
CD4039AE	17,15	14,30	12,25	10,70
CD4040AE	5,65	4,65	3,95	3,40
CD4041AE	4,45	3,65	3,05	2,65
CD4042AE	4,45	3,65	3,05	2,65
CD4043AE	5,35	4,35	3,70	3,20
CD4044AE	4,95	4,05	3,45	2,95
CD4045AE	7,40	6,10	5,15	4,45
CD4046AE	7,05	5,80	4,90	4,25
CD4047AE	4,80	3,95	3,33	2,90
CD4048AE	3,00	2,45	2,05	1,80
CD4049AE	3,00	2,45	2,05	1,80
CD4050AE	3,00	2,45	2,05	1,80
CD4051AE	4,95	4,05	3,45	2,95
CD4052AE	4,95	4,05	3,45	2,95
CD4053AE	4,95	4,05	3,45	2,95
CD4054AE	6,15	5,05	4,25	3,70

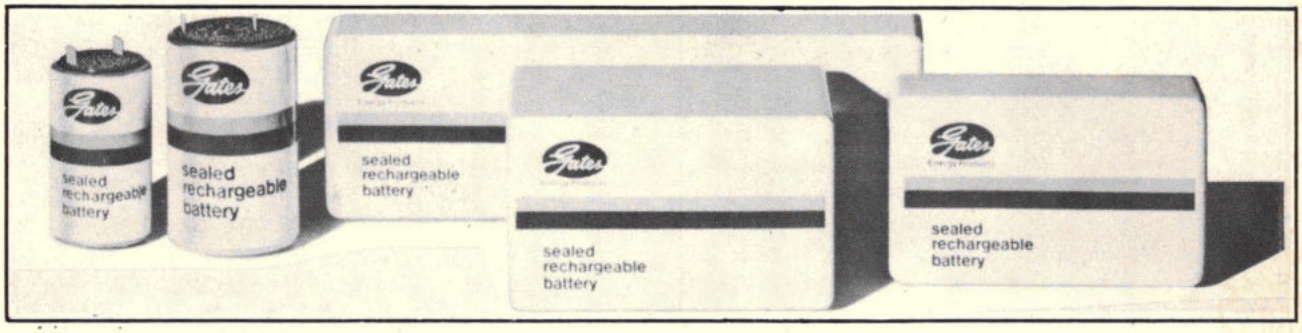
TYPE	1-9	10-24	25-99	100-999
CD4055AE	7,00	5,70	4,85	4,20
CD4056AE	7,00	5,70	4,85	4,20
CD4057AD	118,10	98,40	84,50	73,80
CD4059AD	61,80	51,50	44,20	38,60
CD4060AE	5,90	4,85	4,10	3,55
CD4061AD	95,40	79,50	68,25	59,65
CD4062AT	47,40	39,50	33,90	29,60
CD4063BE	5,80	4,75	4,05	3,50
CD4066AE	3,75	3,05	2,60	2,25
CD4067BE	17,70	14,75	12,65	11,05
CD4068BE	1,15	0,96	0,81	0,70
CD4069BE	1,15	0,96	0,81	0,70
CD4070BE	1,15	0,96	0,81	0,70
CD4071BE	1,15	0,96	0,81	0,70
CD4072BE	1,15	0,96	0,81	0,70
CD4073BE	1,15	0,96	0,81	0,70
CD4075BE	1,15	0,96	0,81	0,70
CD4076BE	7,35	6,15	5,25	4,60
CD4077BE	1,15	0,96	0,81	0,70
CD4078BE	1,15	0,96	0,81	0,70
CD4081BE	1,15	0,96	0,81	0,70
CD4082BE	1,15	0,96	0,81	0,70
CD4085BE	3,80	3,10	2,63	2,30
CD4086BE	3,80	3,10	2,63	2,30
CD4089BE	7,35	6,15	5,25	4,60
CD4093BE	4,25	3,45	2,95	2,55
CD4094BE	8,90	7,40	6,35	5,55
CD4095BE	5,55	4,55	3,85	3,35
CD4096BE	5,55	4,55	3,85	3,35
CD4097BE	17,70	14,75	12,65	11,05
CD4098BE	6,60	5,40	4,60	3,95
CD4099BE	8,75	7,25	6,25	5,45
CD4502BE	6,55	5,35	4,55	3,95
CD4510BE	7,20	5,90	5,00	4,35
CD4511BE	7,45	6,20	5,35	4,65
CD4514BE	14,90	12,40	10,65	9,30
CD4515BE	14,90	12,40	10,65	9,30
CD4516BE	7,20	5,90	5,00	4,35
CD4518BE	6,60	5,40	4,60	3,95
CD4520BE	6,60	5,40	4,60	3,95
CD4527BE	7,55	6,30	5,40	4,70
CD4532BE	7,60	6,25	5,30	4,55
CD4555BE	4,80	3,95	3,35	2,90
CD4556BE	4,80	3,95	3,35	2,90

Prijzen: netto per stuk, excl. B.T.W.
AE en BE typen mogen gemixed worden.
Voor orders onder f 100,– wordt f 5,– administratiekosten in rekening gebracht.
Orders boven f 500,– franko huis.
AE en BE typen zijn doorgaans uit voorraad Rotterdam leverbaar.

Gates

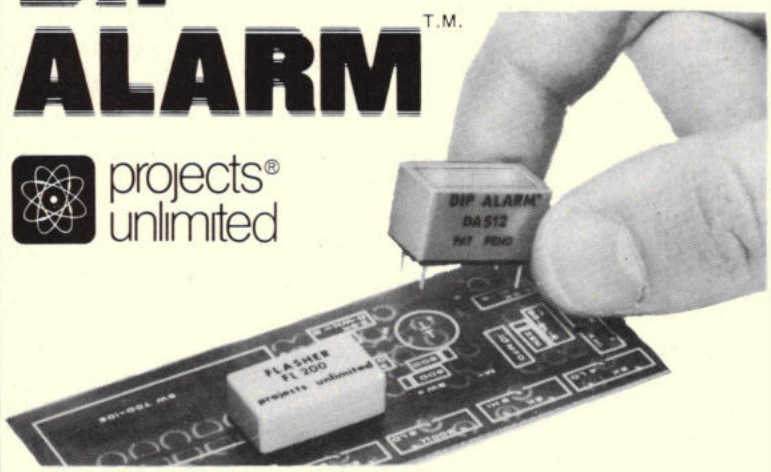
Energy Products

Hoogwaardig herlaadbare 4, 6, 8, 10 en 12 volt batterij eenheden volgens het lood/zwavelzuurprincipe. Elke 2 volt cel is in de blokversie separaat aangebracht en is hermetisch afgesloten. Voor industrie en laboratoria hebben wij een 48 pagina tellend battery application manual op aanvraag beschikbaar met uitgebreide gegevens over de opvallende kwaliteit en eigenschappen van deze cellen en batterijcombinaties.

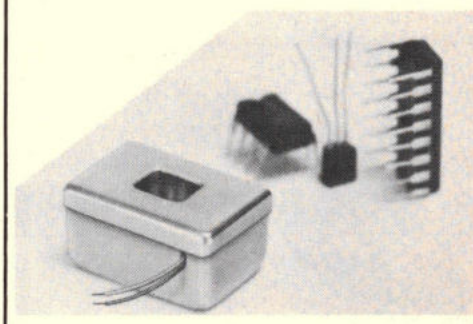


DIP-ALARM T.M.

projects® unlimited



Ai 105
5 Vdc
30 mA



ware grootte

Het maxi geluid uit een mini huisje; voor printmontage, paneelbevestiging of los gebruik. Geeft 76 decibel (!) op 30 cm afstand, 400 Hz en is leverbaar in 3 V, 5 V en 12 V gelijkspanning. Het stroomverbruik van deze zoemers bedraagt tussen 20 en 35 mA waardoor directe aansluiting op digitale circuits mogelijk is. Elektronische toonopwekking voor waarlijk probleemloze akoestische signaleringen.

B.V. Technische Handelmaatschappij

VOLTCRAFT ELEKTRONIKA

Spoorsingel 49, Postbus 450, Rotterdam-3004. Telefoon: 010-67 00 22* Telex: 25336 damel nl. Geopend van maandag tot en met vrijdag van 9.00 uur tot 12.30 uur en van 13.15 uur tot 18.00 uur. 's Zaterdags gesloten! Verkooppunt Amsterdam contenue geopend.

NIEUW BIJ I.H.K.
„CENTRAL"
UNIVERSEELMETERS

KEUZE VAN 20 000 Ω/Volt tot
12 M Ω/Volt

Prospecti zenden wij op aanvraag
Importeurs voor de Benelux:

b.v. I.H.K. Pr. Hendrikplein 3 - Postbus 1675
DEN HAAG - TEL. 070 - 64 48 35*
C.C.I. Frankrijklei 115 ANTWERPEN.
TEL. 327864

Sinclair Pocket Calculators. Winstmakers in zakformaat.

Sinclair biedt u een uitgebreid programma pocket calculators. Zowel voor huishoudelijk gebruik als voor de verkoper en ingenieur. Gemakkelijk te bedienen, duidelijk afleesbare cijfers en degelijk geconstrueerd. Door Europa's grootste calculator fabrikant. Tegen concurrerende prijzen en ruime winstmogelijkheden. Plus 1 jaar fabrieksgarantie.

sinclair

Importeur voor de Benelux: **Electronics Nederland B.V.** (onderdeel van **de Techno Holland Groep),** Van Hallstraat 683-687, **Amsterdam (Brussel** en **Hamburg).** Tel. 020-825405.

Hulpmiddelen voor elektronica

Multicore	Draadsoldeer, printsoldeer, fluxen, chemicaliën, soldeercremes etc.
Weller	Professionele temperatuur gecontroleerde soldeergereedschappen.
Crescent	23 soorten fijn-elektronica tangen en zijsnijders.
Xcelite	professioneel montagegereedschap.
Spirig	Tinzuigband en hardsoldeerapparatuur.

Nierstrasz op de vakbeurs
„Het Instrument",
stand nr. D 16

Vraagt ons uitgebreide leveringsprogramma.

NIERSTRASZ NV

Plantage Middenlaan 60-62 Amsterdam
(020) 24 04 85 Postbus 4141 Telex. 12482

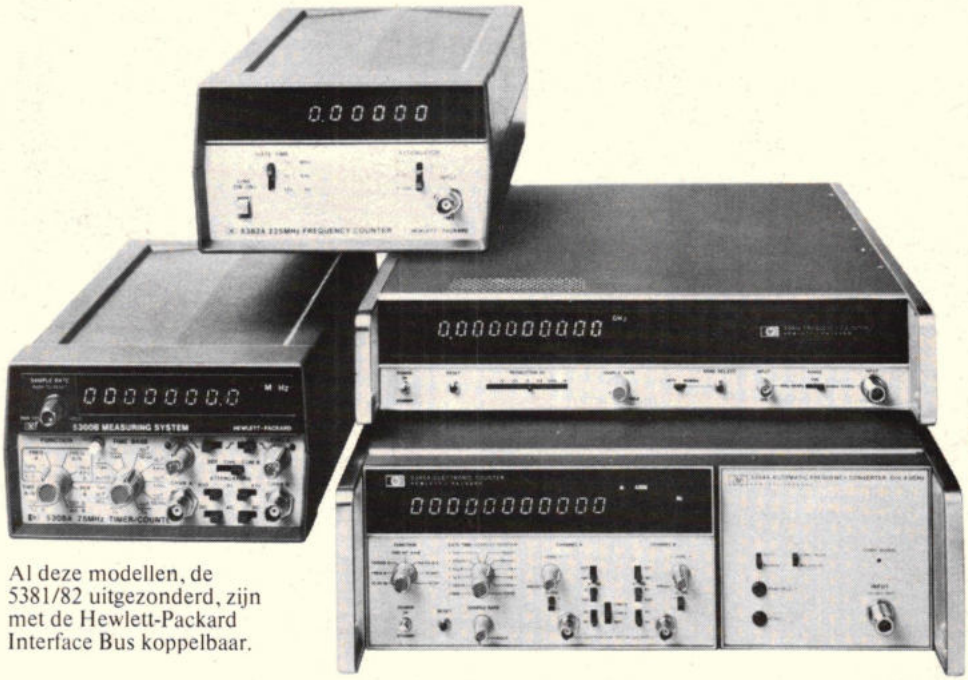
Reeds vanaf f 98,– (excl. B.T.W.)
een gasdichte oplaadbare
ACCU - 12 V - 8 Ah.

- **212 × 139 × 69,8 mm - 3540 gram**
- **vereist geen onderhoud**
- **functioneert in elke positie**
- **zeer betrouwbaar - lange levensduur**
- **veelzijdige toepassing**
- **reeds miljoenen in gebruik**
- **half jaar garantie**

Hofland Electronica B.V.
ROTTERDAM-3022
Gorzenpad 8 - Tel. 010-29 65 32

Uit de meer dan 50 counters van Hewlett-Packard kunt U nu een instrument van hoge kwaliteit kiezen, dat voldoet aan Uw specifieke eisen.

Neem bijvoorbeeld deze nieuwe counters



Al deze modellen, de 5381/82 uitgezonderd, zijn met de Hewlett-Packard Interface Bus koppelbaar.

De 5381A en 5382A. Opmerkelijk economische counters, met een frequentiebereik van resp. 80 en 225 MHz. Ondanks hun bescheiden aanschafprijs voldoen beide modellen ruimschoots aan de bekende hoge Hewlett-Packard kwaliteitsnorm.

De 5300 serie. Meetapparatuur met koppelbare modules. Deze uiterst succesvolle serie is uitgebreid met een nieuw mainframe en vier nieuwe modules, waaronder de 5305A module met een bereik van 1.1 GHz en de 5308A Universal Counter Timer.

De 5341A. Deze laatste aanwinst van onze automatische microgolfcounters heeft een frequentiebereik van 4.5 GHz. Dit instrument, en de 5340A (bereik van 23 GHz) zijn grote uitblinkers in het frequentiemeten van microgolven.

De 5345A. Vooral door het nieuwe, geweldige mainframe met plug-ins, is dit type momenteel de meest geavanceerde counter uit de Hewlett-Packard range.

U zou er alles van moeten weten!

Neem voor meer informatie kontakt op met:
Hewlett-Packard Benelux N.V., Van Heuven Goedhartlaan 121, Amstelveen 1134,
Telefoon: 020 - 472021.

HEWLETT hp PACKARD

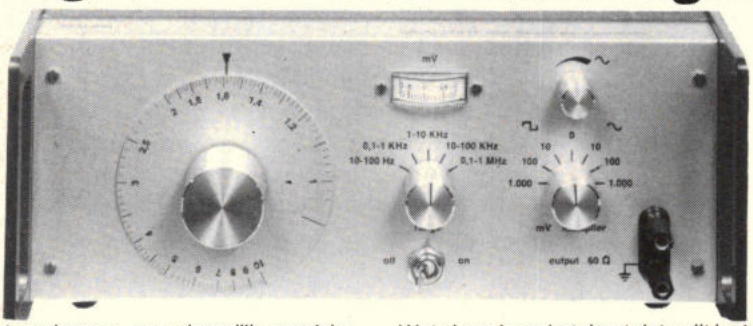
Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen

LOGIC RECORDER

Analyseert digitale signalen op de 3 logische mogelijkheden, en registreert het resultaat per klokpuls in een geheugen van 512 bits per kanaal.
2 Onafhankelijk instelbare drempelspanningen per kanaal. Resolutie 10 mV.
Maakt van iedere real-time scope een digital memory oscilloscope.
Signaalregistratie voor en/of na triggering. Klokfrequentie tot 10 MHz.
2 Instrumenten te combineren tot gesynchroniseerde 4-kanaals recorder.
Prijs: f 4250,–

MULTI DATA B.V. **postbus 137 - dommeldal 16 - boxtel 4150 - telefoon (04116) 2822**

deze polykit-generator wekt nog meer op dan een zeer stabiele laagfrekwente sinus-blokgolf



Het verlangen een dergelijk precisie-instrument met een vrijwel onvervormde sinusgolf aan uw instrumentarium toe te voegen.
Die wens kan zonder meer in vervulling gaan.
Deze generator is immers een kitmeter van Polykit.

Wat simpelweg betekent dat u dit instrument vol gegarandeerde nauwkeurigheid en stabiliteit zelf kunt monteren.
Tegen de beloning van een aanmerkelijk lagere aanschafprijs en het bezit van een generator die het opneemt tegen veel duurdere kollega's.

Begin eens met de bon in te vullen voor alle terzake doende informaties.

Technische gegevens:

Frekwentiebereiken
5 bereiken van 10 Hz - 1 MHz

Frekwentienauwkeurigheid
- afleesfout kleiner dan 2% ± 1 Hz
- na een bedrijfsperiode van 2 uur blijft de frekwentie-afwijking kleiner dan 0,2% bij 1 kHz
- bij een verandering van de omgangstemperatuur begrepen tussen 10°C en 35°C blijft de afwijking kleiner dan 0,2% bij 1000 Hz.

Uitgangsspanning

sinusgolf:
3 bereiken: 0 tot 2 V eff.

blokgolf:
3 vaste spanningen: 0 tot 4 volt t.t.

Uitgangsimpedantie: 60 Ω.

Harmonische vervorming (sinusgolf):
10 HZ à 100 HZ < 0,2%
100 Hz à 1 MHz < 0,1%

Voeding: 110 V–220 V (50 of 60 Hz) – 6,5 VA

Gewicht: 3,1 kg.

BON
Wijs mij de weg naar meetmogelijkheden voor aanwijsbaar minder geld.
Stuur de Polykitfolder.
Naam .....
Adres .....
Woonplaats .....

vogel's
4511·holland
turfveldenstraat 31
eindhoven

POLYKIT
A DIVISION OF COBAR ELECTRONIC
adt 538

elektronica boeken komen van kluwer

KF spuitbussen

ideale hulpmiddelen voor elektronika en elektrotechniek

- reiniging van schakelkontakten, potentiometers, borstelmotoren, tapekoppen, fijnmechaniek.
- bescherming en smering van draaischakelaars en potentiometers.
- afdeklagen voor panelen, printen enz. wel of niet afpelbaar.
- koudespray voor opsporen van storingen, bescherming tegen hitte, of montage bij nauwkeurige passing.
- fotogevoelige lagen.
- schone en droge perslucht, volkomen inert.
- vochtverdrijving o.a. voor auto ontsteking.

Niet brandbare drijfgas – niet aggressief voor de diverse materialen.

Van hetzelfde fabrikaat ook uit voorraad leverbaar:

KOMPLETE PRINTKOFFERS en DESOLDEERLITZE

Volledige dokumentatie in onze algemene katalogus 1974, met meer dan 450 pagina's (voor professionele gebruikers gratis verkrijgbaar).

VAN REIJSEN ELEKTRONIKA B.V. DELFT

postadres postbus 5005 • showroom en balie Schieweg 73 • telefoon 015-569216 • telex 32624

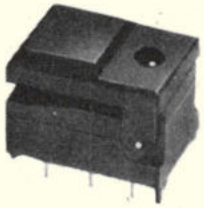
„specialisten in elektronika-onderdelen"

RUDOLF SCHADOW GmbH-Berlijn W.

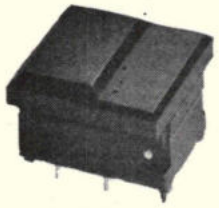
DIGITAST

een probleemloos schakel-bouwelement (dendervrij omschakelkontakt) voor de DIGITAL-Techniek (Dual-in-Line Raster)

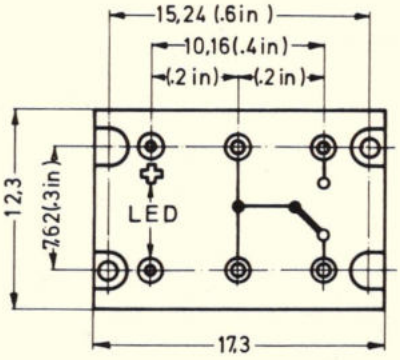
Type SR – SRL+
afmetingen 17,1 × 11,3 mm



Type ST – STL+
afmetingen 17,1 × 17,3 mm



+L = met LED (rood, geel of groen)
Knopkleuren: zwart, grijs, groen, wit, oranje.
Kodering voor SR of ST: zonder, cijfers 0-9, letters A-Z.



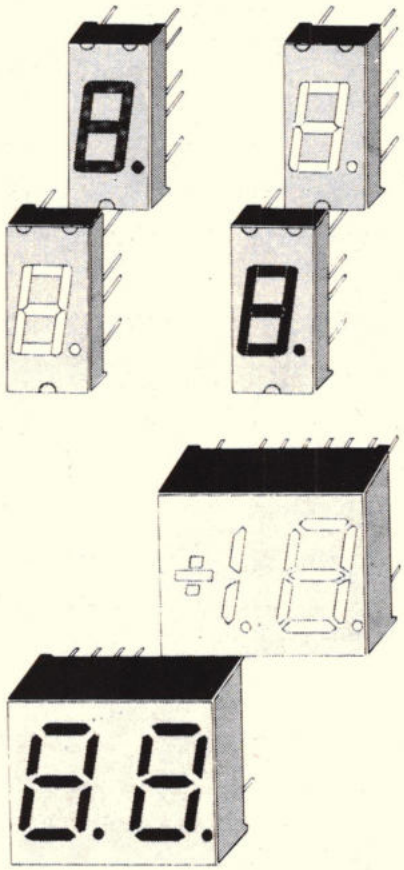
Technisch Bureau Uylenburg BV Haarlem.

Spaarnwoudersstraat 26 Postbus 176 Tel. 023-315 709.

SIEMENS

7-segments LED displays voor industriële- en consumer elektronica

In steeds meer gevallen wordt de cijferindicatiebuis vervangen door het LED display.
Het feit, dat men dan kan volstaan met een veel lagere voedingsspanning is hieraan niet vreemd.
Het LED display is dan ook bij uitstek geschikt om opgenomen te worden in IC-circuits.
Enkele toepassingen:
- kanaalaanduiding in tv's
- elektronische digitale klokken en horloges
- rekenmachines
- kassa's en weegschalen
- huishoudelijke apparaten
- meetapparatuur



Verschillende uitvoeringen

Siemens levert 7-segments LED displays met symboolhoogten van 8, 10 en 13 mm.
Binnenkort is ook een 18 mm type leverbaar.
Er zijn verschillende mogelijkheden, zoals gemeenschappelijke anode of gemeenschappelijke kathode; de punten links of rechts; 1, 1½ en 2-cijferig etc.
De kleuren zijn o.a.: rood, geel, groen en oranje.

Oranje displays hebben meer lichtopbrengst

De 7-segment LED displays in oranje hebben een bijzonder grote lichtopbrengst: bij een stroomsterkte van slechts 5 mA/segment is deze reeds 0,6 mcd/segment.

Siemens Componenten ook te leveren door:

Elektronika 2000 Amsterdam
tel.: 020-369321-27 52 77
volledige componenten assortiment;

Ormatu Electric B.V.
Amsterdam tel.: 020-254022
elektronenbuizen en halfgeleiders;

Pasterkamp Electronics B.V.
Wormerveer tel.: 075-81605 - 82462 LSL IC's;

Vekano B.V. Eindhoven tel.:
040-810975 zwakstroomrelais.

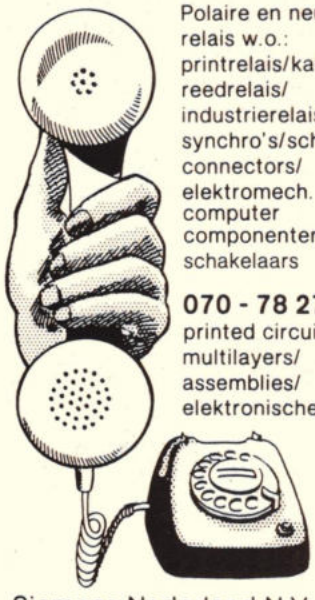
Telefoonnummers voor componenten

Op het gebied van componenten heeft Siemens u nogal wat te bieden. Om het u makkelijk te maken geven we even een opsomming van de verschillende groepen, met daarboven het telefoonnummer voor het geval u over de betreffende groep iets wilt weten.

070 - 78 2752
ferrietmaterialen/ condensatoren/ elektronenbuizen en displays/ ontstoringscomponenten/

070 - 78 2745
halfgeleiders/gelijkrichters/ opto-elektronische componenten/ integrated circuits/sensorcomponenten/ dikke- en dunne filmschakelingen/ overspanningsbeveiligingen

070 - 78 2694
Polaire en neutrale relais w.o.: printrelais/kamrelais/ reedrelais/ industrierelais/ synchro's/schellen/ connectors/ elektromech. computer componenten/ schakelaars



070 - 78 2748
printed circuits/ multilayers/ assemblies/ elektronische subunits

Siemens Nederland N.V.
Postbus 1068 - Den Haag
Tel. 070 - 782 782. Telex 31373

Componenten van Siemens een slagvaardig programma

Hoger elektronicus PBNA

VOOR WIE DE TOP WIL

Kan dat dan zomaar?
Nee dat niet. Bij PBNA wordt gelet op werkkring en vooropleiding. Dat doe je als je echt onderwijs wilt geven. Zeker in de elektronica. Maar dat zit voor u goed met een MTS-e. Dan is het direct starten. En andere vooropleidingen? Geef ons uw informatie, dan zorgen wij voor een persoonlijk ad advies.

Hoger Elektronicus PBNA, bekend en gewild en . . . uniek. Een schriftelijke cursus, dat is studeren thuis, in eigen tempo, op de best uitkomende tijdstippen. Maar ook met ruime mondelinge coaching. Een moderne, directe aanpak. Leidend naar een concreet doel: het algemeen geaccepteerde PBNA-diploma Hoger Elektronicus.

Maak uzelf gewaardeerd: doe het via PBNA-studie. Eerste stap? Vraag om inlichtingen via de coupon of schrijf een uitvoerige brief met uw persoonlijke ge gegevens omtrent opleidingen, werkkring en wensen voor de toekomst.

KONINKLIJKE
PBNA

Velperbuitensingel 6 Arnhem
tel. 085 - 71 61 51

Op elektronica-gebied heeft PBNA nogal wat. Ook Middelbaar Elektronicus b.v. En alle NERG- en VEV-opleidingen. Maar ook korte, gerichte studies als: Praktische stereotechniek, - geluidstechniek, radio- en t.v.-techniek. Digitale technieken kan evenzeer.

Bon

In open envelop, zonder postzegel, sturen aan:
Koninklijke PBNA, Antwoordnummer 457, Arnhem.

Naam: .....
Straat: .....
Plaats: .....

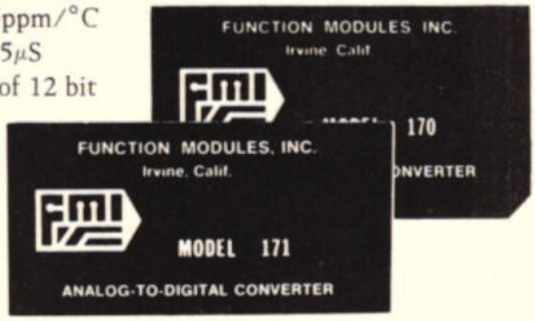
☐ stuur mij alle informatie over de elektronica-opleidingen bij PBNA.
☐ stuur mij gegevens over het studeren bij PBNA in het algemeen.

de function modules van rood

compacte, hoogwaardige hybride-schakelingen voor een lage prijs

A/D CONVERTERS
Type 170/171

- compatible met Analog Devices QM en Burr-Brown 40/50
- lineairiteit ± 0,01%
- stabiliteit ± 5ppm/°C
- conversietijd 25μS
- resolutie 8,10 of 12 bit

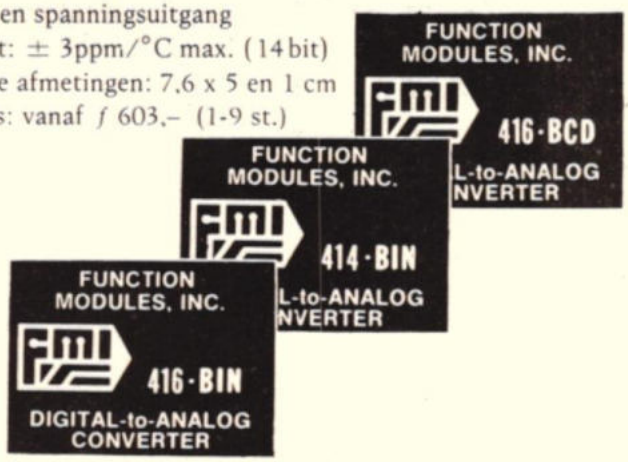


MULTIPLIERS
Type 560

- nauwkeurigheid ± 0,1% zonder externe afregeling
- lage drift: max. ± 0,01%/°C
- lage ruis: 1,5mVrms
- afmetingen: 5 x 5 x 1 cm
- geschikt voor deling, vermenigvuldiging en worteltrekken
- prijs: *f* 491,– (25 up)

D/A CONVERTERS
Type 414/416/418

- stroom- en spanningsuitgang
- lage drift: ± 3ppm/°C max. (14 bit)
- minimale afmetingen: 7,6 x 5 en 1 cm
- lage prijs: vanaf *f* 603,– (1-9 st.)



Verder hebben wij de exclusieve vertegenwoordiging voor Nederland van Newport Lab. met o.a. paneelmeters en -counters en Kepco met bi-polaire en programmeerbare voedingen.

Wilt u meer informatie? Schrijf of bel even naar de OEM DIVISION van:

C.N. Rood B.V.

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13
POSTBUS 42 – RIJSWIJK ZH-2100
TELEF. 070-996360 – TELEX 31238

ROOD

P.S. Vraag onze uitvoerige catalogus

RF-3753

In Nederland en België

Cursusaanvang

Schriftelijk
Men kan op elk moment starten en zelf het tempo bepalen.
Schriftelijk + mondeling
De mondelinge begeleiding start medio januari en begin september.
Er is 1 x per ca 3 weken mondeling les.

Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem
Tel. 085/451641

of bel rechtstreeks vanuit België
00/31 85 45 1641

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen.

Vraag onze nieuwe studiegids aan.
Daar staat meer in, dan we in 19 advertenties zouden kunnen vertellen.

Naam .....
Adres .....
Woonplaats .....
Vooropleiding .....

RADIO electronica 19

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

23e jaargang - 1 oktober 1975

Radio activiteit is overal

Natuurlijke stralingsbelasting uit lucht, water en voedingsmiddelen

Dat ioniserende straling tot de natuurlijke omstandigheden van ons leven behoort, wordt ons al op school geleerd, maar we vergeten het echter weer snel. Feit is, dat het lichaam van een mens gemiddeld per seconde door 100 ioniserende deeltjes, die van buitenaardse herkomst zijn, wordt getroffen. Met geigertellers waarvan de telbuis niet veel groter is dan het voorste lid van onze duim, worden, bij afwezigheid van welke stralingsbron dan ook, 14 tot 20 van deze deeltjes per minuut gemeten. Bij iedere meting van de radioactiviteit van een monster moet dan ook dit zogenaamde nul-effect van te voren worden bepaald, indien men betrouwbare meetresultaten wil verkrijgen. De oorzaak van dit nuleffect moet niet alleen in de kosmische straling maar ook in de natuurlijke radioactiviteit van de bodem worden gezocht.

Rond 70% van de warmte die uit het binnenste der aarde naar het aardoppervlak stroomt is afkomstig van radioactieve vervalprocessen. Radioactiviteit is praktisch overal aanwezig.
De algemene gedachte, dat een enkel ioniserend deeltje schade aan erfelijke eigenschappen kan toebrengen of kanker zou kunnen veroorzaken, schijnt, gezien deze continue bestraling, wat te moeten worden gerelativeerd. De mens wordt namelijk niet alleen voortdurend van buitenaf door straling getroffen, hij neemt ook bij het ademhalen, bij eten of drinken meetbare hoeveelheden radioactiviteit op. Hoeveel is niet volledig bekend. De tot nu toe bekende meetresultaten zijn op zijn hoogst stukjes van een legpuzzle. Toch wordt, ondanks de fragmentarische resultaten een totaalbeeld enigszins herkenbaar.

Een eerste samenvatting van de huidige kennis op dit gebied is nu samengesteld door een werkgroep van medici en biophysici die onder leiding stond van Karel Aurand van het „Berliner Bundesgesundheitsamt". Totaal 25 wetenschapsmensen publiceerden in 18 onderzoekrapporten over deelproblemen uit het algemene thema „Die natürliche Strahlenexposition des Menschen"*). De resultaten die zij hebben gevonden ontkrachten een indrukwekkende rij van vooroordelen die op dit gebied bestaan.
In regenwater hebben K. Aurand en zijn medewerkers 14 radioactieve stoffen aangetoond, die door kernreacties met kosmische straling worden gevormd. De belangrijkste daarvan zijn Tritium, waarvan de activiteit 10...20 picocurie per liter bedraagt. Dat komt overeen met 22 tot 44 vervalprocessen per minuut, gerekend per liter. Beryllium-7 levert 10 tot 50 picocurie per liter en chloor-38 en chloor-39 ieder 15 picocurie per liter. In totaal bedroeg de radioactiviteit van regenwater tussen 54 en 104 picocurie, d.w.z. tussen 119 en 231 vervalprocessen per minuut per liter regenwater.
Als gevolg van de radioactiviteit van de aardbodem kan regen bovendien volgens Aurand een activiteit tussen duizend en honderdduizend picocurie per liter (pCi/l) vertonen. Deze activiteit komt hoofdzakelijk op rekening van Radon-222 en zijn vervalprodukten.
In drinkwater schommelt de gemiddelde waarde van de radioactieve stoffen tussen 20 en 110 pCi/l, waarbij de activiteit van mineraalwater in het algemeen tegen de bovengrens ligt. Voor Frankrijk verwijst Aurand naar een onderzoek uit 1968, die 250 minerale bronnen betrof. Alleen al voor Radium-226 werd een gemiddelde waarde van 100 pCi/l gevonden.

Een onderzoek uit 1939, dat in 1959 werd herhaald, van Duitse Radon bevattende bronnen op de activiteit van Radon-222 gaf als resultaat 5 miljoen pCi/l. Duits drinkwater, bereid uit grondwater, bleek bij metingen in 1958 een gemiddelde activiteit van 513 en een maximale activiteit van 2500 pCi/l te hebben, waarbij alleen de activiteit van Radon-222 en zijn vervalprodukten werd gemeten.
E. Sattler (Universiteit van Giessen) en W. Stahlhofen (Universiteit van Frankfurt) hebben vastgesteld, dat het beendergestel van een mens per kg gemiddeld 0,003 milligram Thorium-228 bevat. Ten dele is dit gevormd uit het Radium-228 dat met het voedsel is opgenomen. De gemiddelde Duitser neemt aan Polonium-210 dagelijks 4.65 picocurie met het voedsel op. Boter en margarine bevatten per kg ongeveer 2 microgram Uranium; voor aardappelen zijn deze gehaltes 1 tot 3, voor bakkerijprodukten 1,5 en voor fruit en groente ongeveer 1 microgram per kg.
Er is vastgesteld, dat theebladeren en aardnoten per kg vers gewicht rond 10 pCi Thorium-228 bevatten, waarbij in aardnoten bovendien nog Radium-226 wordt aangetroffen. Dit zelfde radiumisotoop is ook in kalfs- rund- en varkensvlees aangetoond, evenals in vis, eieren, gevogelte, brood en groente. Het gehalte aan kalium-40 ligt bij voedingsmiddelen in het algemeen rond 1000 pCi per kilogram.
Het Uranium en Thorium dat in de bodem aanwezig is desintegreert volgens de gebruikelijke radioactieve vervalreeks. Het daarbij gevormde edelgas Radon kan dan ontwijken en in de atmosfeer worden opgenomen. Gemiddeld bevat de lucht nabij het aardoppervlak 100 pCi per kubieke meter. 's Morgens is deze concentratie in het algemeen wat hoger. Onder ongunstige omstandigheden kan het 10-voudige van de gemiddelde waarde worden bereikt.
In gebouwen is de concentratie meestal hoger omdat ook de wanden Radon afgeven. Volgens metingen van het instituut voor Biophysica in Homburg/Saar en de afdeling voor stralingshygiëne van het „Berliner Bundesgesundheitsamt" werd in 99% van alle woningen een duidelijk grotere stralingsbelasting gemeten dan in het vrije veld.

Indien men van te sterk vereenvoudigde veronderstellingen uitgaat over de gevolgen van ioniserende straling op levende wezens, dan is het gezien deze meetresultaten, volstrekt onbegrijpelijk dat er op aarde nog leven aanwezig is. Het wordt nog onbegrijpelijker indien men in aanmerking neemt dat de biologische activiteit van de natuurlijke straling honderd maal groter is dan die van straling van kerncentrales.
In woningen die van stenen zijn gebouwd, die uit gesinterde mijnslakken bestaan, kan de natuurlijke stralingsdosis zelfs het dubbele van de normale dosis bedragen. Volgens W. Laskowski, van het centrale instituut voor Biophysica en Biochemie van de vrije universiteit van Berlijn, is het blijkbaar zó, dat de mening, dat schade die door radioactieve straling is toegebracht onherstelbaar is, als verouderd moet worden beschouwd.
De laatste jaren begint het duidelijk te worden, dat levende organismen herstelmogelijkheden hebben ontwikkeld die verschillen in aard en effectiviteit. Tot nu toe is, volgens Laskowski, bij alle onderzoek geen organisme ontdekt dat geen herstelmogelijkheid zou bezitten. Deze mogelijkheden zouden zelfs zeer oud kunnen zijn, omdat de straling uit het aardoppervlak in de loop van de drie miljard jaar oude geschiedenis van het leven continu is verminderd.
Het is zelfs niet meer mogelijk een eenvoudig verband vast te stellen tussen het aantal gevallen van sterfte door kanker en de grootte van de stralingsdosis. Voor het onderzoek zijn nog een groot aantal principiële vragen aanwezig, die zeker met het oog op de toepassing van de kernenergie nog dienen te worden opgehelderd.

dr. W. Baier

*) Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 204 pg 61 afbeeldingen, 77 tabellen

ELEKTRONICADABRA

Raymond Bakker

piekertermenbaak

wisselspooroscilloscoop
(dubbelspooroscilloscoop): [elektronenstraal]oscilloscoop met de mogelijkheid de (enkelvoudige) elektronenstraal twee lichtsporen afwisselend te laten schrijven op het beeldscherm, zodat twee verschillende signalen schijnbaar gelijktijdig kunnen worden zichtbaar gemaakt. Doorgaans worden daartoe de uitgangen van de beide afzonderlijke Y-voorversterkers door een elektronische schakelaar beurtelings verbonden met de ingang van de (gemeenschappelijke) Y-afbuigversterker (Eng.: *dual trace oscilloscope).*
Wordt de elektronische schakelaar door het tijdbasissignaal „bediend", dan vindt omschakeling telkens plaats aan het eind van een volledig spoor; de twee sporen worden derhalve afwisselend in hun geheel geschreven, hetgeen met **wisselbedrijf** (Eng.: **alternate mode**) wordt aangeduid.
Is de omschakelfrequentie hoger dan de tijdbasisfrequentie, dan wordt er gedurende iedere tijdbasiscyclus afwisselend een stukje van het ene en van het andere spoor geschreven: er ontstaan twee streepjessporen, de signaalbeelden zijn a.h.w. versnipperd, wat de naam **[ver]snipperbedrijf** (Eng.: **chopped mode**) verklaart.
In beginsel hetzelfde als *tweekanalenoscilloscoop* (Eng.: *dual channel oscilloscope).*

tuner
(Eng.) (radiotoest.) – *ontvangeenheid, afstemmer:* radiotoestel dat uitsluitend een ontvangstschakeling bevat; te gebruiken in combinatie met een versterker en één of meer [geluids]weergevers.
Een **stereo-** of **quadro-ontvangeenheid** (-**afstemmer, -tuner**) is bovendien ingericht voor de ontvangst van stereo- resp. stereo- en quadrosignalen (-uitzendingen) en daartoe voorzien van een stereo- resp. stereo- en quadro-decodeerder. II (FM-/TV-ontvangers) – *afstemeenheid, kanalenkiezer:* doorgaans afzonderlijke en volkomen afgeschermde eenheid die het afstemgedeelte van de ontvangstschakeling bevat, d.w.z. i.h.a. [hoogfrequent-voorversterker(s)], oscillator en mengtrap plus evt. hulpschakelingen voor elektronische afstemming/kanaalinstelling en zelfstandige bijregeling van de oscillatorfrequentie (fijnafstemming).

stijgtijd
(v.e. puls) – *pulsstijgtijd:* tijdsverloop tussen de momenten waarop de spannings/stroomwaarde achtereenvolgens de eerste keer een bepaald laag en een bepaald hoog percentage – gewoonlijk resp. 10 en 90% – bereikt van het waardentraject, eventuele pieken uitgezonderd, dat tijdens de springfase wordt doorlopen (Eng.: *pulse rise time*) II (v.e. schakeling): tijd waarin de uitgangsspanning/stroom toeneemt van 10% tot 90% van zijn totale waardesprong, wanneer aan de ingang een spannings/stroomsprong optreedt met verhoudingsgewijs verwaarloosbare of (b.v. zwart-wit sprong in videosignaal) gegeven *stijgtijd* (zie hiervoor); (Eng.: *rise time).*

AUBI-project: automatische bibliofoonuitlening

De Delftste bibliofoon is aan het einde van haar krachten gekomen. Daarover behoeft men zich niet te verbazen, wanneer men bedenkt dat zij in 1964 in huisvlijt werd geconstrueerd uit afgedankt materiaal van de PTT en was bedoeld als proefobject voor de tijdsduur van slechts enkele jaren. Deze bibliofoon draait reeds sinds 8 april 1965, waarbij de aanvragen maxima bereiken van 1000 per dag, terwijl de ontwerpcapaciteit slechts 150 per dag bedroeg. Het oude, nu geheel versleten materiaal kan dit alles niet meer verwerken. Sedert 1972 wordt de bibliofoon dan ook met kunst- en vliegwerk in bedrijf gehouden, waarbij het helaas o.m. noodzakelijk was de bandponser, die de statistische gegevens levert, uit te schakelen.
over de vervanging van de bibliofoon is sinds jaren gedacht en geschreven. De impasse waarin het project door een complex van oorzaken terecht is gekomen, lijkt nu echter doorbroken. Nadat de bibliotheek in november 1973 een automatiseringsdeskundige had kunnen aantrekken, begon in april jl. een softwarebureau met een voorstudie, die een definitief systeemontwerp tot doel had en waaraan door velen binnen en buiten de bibliotheek, o.a. de Centrale Elektronische Dienst en het Rekencentrum van de TH, is meegewerkt. Gehoopt wordt dat de beslissing in de loop van 1975 kan vallen, waarna er nog ruim een jaar nodig is voor de realisatie van het project.
Behalve enkele technische verbeteringen – o.a. een computer die een groot aantal aanvraag-toestellen en verscheidene balieterminals gelijktijdig kan bedienen en een randgeheugen voor het registreren van de beschikbaarheid van meer dan een miljoen boeken – wordt de grote winst van de nieuwe bibliofoon een geautomatiseerde uitleenregistratie. Voor dit doel wordt elk boek voorzien van een etiket, met daarop het boeknummer in een machinaal-leesbare streepjes-code. Verder krijgt iedere gebruiker van de bibliotheek een lenerskaart met daarop een machinaalleesbaar etiket, dat zijn

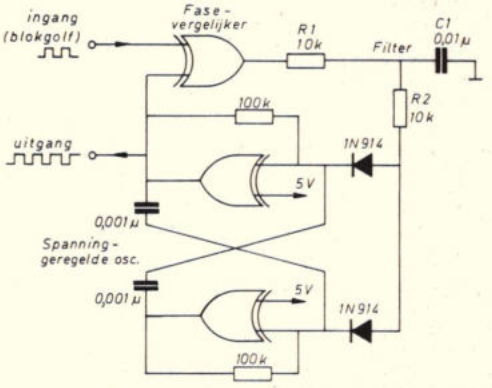
Boeknummer en streepjescode.

lenersnummer bevat. Het registreren van een uitlening gebeurt nu door met een zg. lichtpen over beide etiketten te strijken. Aldus zijn twee streken van de lichtpen voldoende om een uitlening vast te leggen. Het reserveren van boeken of het verlengen van een uitlening gebeurt in grote lijnen op dezelfde manier. Verder komen er speciale voorzieningen voor duplicaat-exemplaren, voor boeken die zoek zijn geraakt, voor het direct signaleren van leners die voorkomen op de „zwarte lijst", enz. Een belangrijk voordeel van het nieuwe systeem is ook, dat wanneer een aangevraagd boek niet beschikbaar is, de computer dit rechtstreeks aan de aanvrager meldt, zonder dat daarvoor het magazijn behoeft te worden geraadpleegd.

Een geheel nieuwe voorziening van het systeem is de mogelijkheid om de plaats van het boek te wijzigen zonder dat dit consequenties heeft voor de diverse catalogi. De computer houdt namelijk bij waar een bepaald boek zich bevindt. Dit biedt grote mogelijkheden voor het gunstig situeren van de meest gevraagde boeken en het verplaatsen van boeken bij afnemend gebruik.
Voor de bibliotheekleiding is het unieke van de bibliofoon, dat de gebruiker zelf de statistische informatie over het gebruik van de collectie invoert. De door de gebruiker ingedraaide boeknummers worden namelijk met de plus- of de mintekens op een ponsband vastgelegd, waarmede via een computerverwerking informatie wordt verkregen, bijv. over de meest gevraagde literatuur.
Bron: thd-nieuws, juni 1975

Fasevergrendelketen

Een volwaardige fasevergrendel- of fasegelijkloopketen, met spanninggestuurde oscillator, fasevergelijker en filter, kan worden samengesteld uit drie van de vier EXCL-OR poorten in een CMOS-bouwsteen. De schakeling werkt op de standaard voedingspanning van 5 V en levert een blokvormig uitgangsignaal dat 90° in fase is verschoven t.o.v. het ingangsignaal. Vergrendel- en vangbereik worden bepaald door de waarden van de filterelementen R1, R2 en C1. Voor de schakeling, zoals hier getekend, is de middelfrequentie nominaal 10 kHz. De keten kan de ingangsfrequentie vangen over een bereik van ruim 1,5 : 1 en volgen over een bereik van omstreeks 4 : 1.
Evenals de meeste fasevergrendelketens, haakt ook deze in op ingangsignalen, waarvan de frequentie een veelvoud bedraagt van die van de spanninggestuurde oscillator.
Bron: Electronics Design, 1 april 1975.



Fasevergrendelketen, opgebouwd rond 3EXCL-OR poorten van een 4-poorten CMOS bouwsteen (NS 74 C 86).

wilhelm t. runge 80 jaar geworden

Op 10 juni jl. werd professor dr. ing. Wilhelm T. Runge tachtig jaar. Zijn grote verdiensten voor de elektronica hebben met name betrekking op de ontwikkeling van de radartechniek. Runge kwam in 1923 in dienst bij Telefunken, na zijn studie en promotie aan de universiteit van Göttingen. Telefunken heeft voortgebouwd op zijn onderzoekingen op het gebied van decimetergolven, die geleid hebben tot ontwikkeling van radar- en straalverbindingstechnieken.
Van 1955 tot 1963 was Professor Runge leider van het researchinstituut van Telefunken AG te Ulm aan de Donau. Ondanks zijn hoge leeftijd is Wilhelm T. Runge nog als adviseur verbonden aan AEG-Telefunken.

door licht bestuurde transportwagen

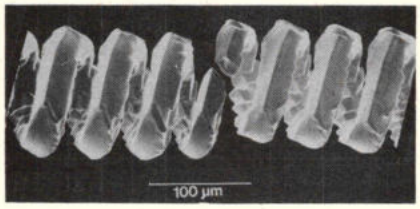
Hitachi Ltd. ontwikkelde een onbemand vervoermiddel speciaal voor het vervoer van goederen binnen een bedrijf. De wagen volgt automatisch een tracé, dat wordt aangegeven door reflecterende strips. Deze strips, bijvoorbeeld roestvrij stalen banden, kunnen gemakkelijk worden aangebracht. De wagen kan bovendien d.m.v. een druktoetsenpaneel naar links en rechts worden gestuurd, of worden gestopt wanneer dat nodig mocht zijn.
Er zijn drie standaarduitvoeringen van de wagen verkrijgbaar. Het eenvoudigste model kan alleen voor- en achteruit rijden en op maximaal 30 plaatsen in een circuit stoppen. Bij de uitgebreide modellen is het mogelijk op verschillende plaatsen een zijspoor aan te brengen in de route.

teller van toshiba

Toshiba heeft een teller ontwikkeld die, tijdens het uitvallen van netspanning, de laatst gemeten waarde onthoudt. Daartoe is elke tellerflipflop voorzien van een paar extra NMOS transistoren. Deze transistoren doen tijdens normaal bedrijf geen dienst, waardoor het frequentiebereik van de teller (200 kHz) niet wordt veranderd. Wanneer de voedingsspanning wegvalt wordt dit gedetecteerd door een speciale schakeling, die de NMOS-transistoren in staat stelt, de tellerwaarde op te slaan.
Is de netspanning weer aanwezig, dan zorgt dezelfde schakeling ervoor, dat de tellerflipflop, door de NMOS-transistoren in de oude toestand worden teruggebracht. Door het niet vluchtige karakter van de informatie in de teller, kan deze bijvoorbeeld worden toegepast in registratieapparatuur voor het verbruik van gas, water en licht.

9216-bits ladingsgekoppeld geheugen

Fairchild Semiconductor te Mountain View (Calif., VS) is gestart met het op beperkte schaal fabriceren van een serie-toegankelijk geheugen. Het betreft een geïntegreerd ladingsgekoppeld geheugen (CCD) met een omvang van 1 K bytes van 9 bits. De toepassing is gericht op gebruik in terminal buffers en in andere randapparatuur.
De schakeling bestaat uit een TTL naar MOS niveau-omzetter, negen schuifregisters van 1024 bits en de voor de werking noodzakelijke timing en invoer-uitvoer beheer.
De negen schuifregisters worden parallel gebruikt, zodat telkens aan de uitgang één byte beschikbaar is. In- en uitvoer geschiedt via three-state datalijnen.
De maximum klokfrequentie bedraagt 3 MHz, het opgenomen vermogen is 250 mW tijdens een uitleesperiode en 30 mW tijdens niet actieve perioden.



Tijdens het branden van gangbare gloeilampen vormt de wolfraamgloeidraad nieuwe kristalvlakjes, zgn. facetten. Daardoor verandert de vorm van de oorspronkelijk ronde gloeidraad. De met een scanning-elektronenmicroscoop gemaakte foto van een verouderde wolfraamgloeidraad toont een voorbeeld, waarbij het ontstaan van insnoeringen uiteindelijk heeft geleid tot draadbreuk.

De CCD 450, zoals de eenheid zal worden genoemd, is ondergebracht in een 18 pens DIL-behuizing.

Teller van Kienzle

Op de Interkama stelde Kienzle Apparate GmbH een digitaal meetinstrument voor, speciaal voor tankstations met zelfbediening. De hoeveelheid getankte benzine en de prijs worden elk op een display met vijf cijfers aangegeven. Door blokkeerinrichtingen wordt gewaarborgd, dat er geen moeilijkheden bij de prijsberekening kunnen ontstaan. De pompen kunnen pas worden gebruikt wanneer ze door de kassier worden vrijgegeven.
In standaarduitvoering is de installatie geschikt voor vier pompen maar een uitbreiding is mogelijk.

micral s, een nieuwe mini

De Micral S is de nieuwste telg in de Micral familie van minicomputers van de Franse firma Société R.E.E. (Orsay, FR.) De machine is opgebouwd rond een 8080 microprocessor en is uitgerust met een direct adresseerbaar 64 K geheugen.
Het instructiepakket bestaat uit 74 basisinstructies en 64 externe interrupts. De gemiddelde executietijd van een instructie op een woord, dat zich in een register bevindt, bedraagt 2 μs. De klokfrequentie is 2 MHz.
De Micral S is vooral bedoeld voor industriële automatisering en in bedrijfskundige toepassingen.

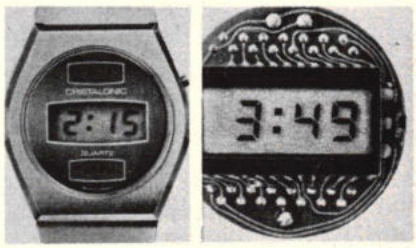
visuele meetapparatuur

Een camera voor het meten van lengte, dikte en andere eigenschappen van physische lichamen werd door Sunx Ltd. Japan, ontwikkeld. Het apparaat bestaat uit een fotogevoelig LSI circuit, waarop d.m.v. een lenzenstelsel een beeld wordt gevormd. Het LSI circuit zorgt voor de vertaling van het visuele beeld in elektrische signalen, die door een rekeneenheid verder worden omgezet in analoge en digitale uitgangsignalen. Behalve de reeds genoemde metingen kan men met de apparatuur bovendien positiemetingen uitvoeren. Ook is het mogelijk het onderwerp te controleren op krassen, scheuren en andere beschadigingen.
Het scheidend vermogen van het instrument kan worden vergeleken met dat van een microscoop, maar hangt natuurlijk af van het aantal fotogevoelige circuits dat wordt gebruikt. Wanneer er bijvoorbeeld een circuit met 521 fotogevoelige elementen wordt gebruikt, kunnen onderdelen met een grootte van 2 μm worden gedetecteerd als wordt aangenomen, dat het onderwerp een grootte van 1 mm heeft. Als het aantal fotogevoelige elementen wordt verdubbeld, wordt natuurlijk ook het scheidend vermogen verdubbeld.
Met de camera kan dus contactloos een grote verscheidenheid van metingen worden uitgevoerd, met hoge nauwkeurigheid. Het apparaat werkt op een netspanning van 100 en 200 volt wisselspanning.

microprocessor documentatie

Cramer Electronics, Londen, brengt elke maand een verhandeling uit over een bepaald facet van de microprocessor techniek, waarin hardware en software aspecten worden uitgediept van het Motorola 6800, Intel 8080, AMD 9080 en TI 8080 systeem.
Een jaarabonnement voor documentatie voorziening kost £ 50,–, stuur een cheque naar Cramer Electronics, 16 Uxbridge Road, Ealing, London W5 2 BP – de documenten komen uit de VS. Inl.: 01-5793001 of telex 933592 Cramerel LDN.

zonne-energie voedt horloge



Op één punt was het (zichzelf opwindende) mechanische horloge zijn elektronische evenknie tot voor kort nog de baas: zijn energievoorziening is praktisch autonoom, d.w.z. kan het zonder (bewuste) tussenkomst van de mens stellen. De voedingscellen in een elektronisch horloge daarentegen raken gemiddeld na een jaar uitgeput en moeten dan worden vervangen. In de meeste gevallen is dat een werkje voor de horlogemaker; hetgeen doorgaans een rekening betekent plus de mogelijkheid, dat men het horloge enige tijd moet missen.
Wat is er – gegeven de groeiende belangstelling voor het gebruik van zonne-energie – nu logischer dan zo'n elektronisch polsklokje van een paar zonnecellen te voorzien?
Iets dergelijks moet men ook hebben gedacht bij de Westduitse firma Aviatronik die het eerste zonne-kwartskristalhorloge op de markt brengt. Het is met zijn vier kleine zonnecellen niet groter dan een ander kwartskristalhorloge. Onder normale omgevingslicht-omstandigheden (ook bij kunstlicht!) leveren de cellen al meer energie dan de „elektronica" verbruikt. De ingebouwde NiCd-cel kan daardoor een reserve opbouwen voor de nachtelijke uren. Wordt de NiCd-cel een tijdlang weinig of in het geheel niet bijgeladen, dan „loopt" het horloge altijd nog zeker 6 maanden door op één lading; en hier overtreft het zonne-kwartskristalhorloge duidelijk zijn mechanische voorganger.
Cijferindicatoren met vloeibare kristallen van het veldeffecttype geven uren en minuten doorlopend aan. Seconden of datum verschijnen in het presentatievenster na indrukken van een knopje. Het zonne-kwartskristalhorloge blijft jaar-in, jaar-uit lopen zonder dat men ernaar om hoeft te kijken: de eerste mijlpaal op weg naar een volledig autonoom horloge is bereikt.

• De kosten voor het satelliet-grondstation Raisting in de BRD hebben in de afgelopen tien jaar 140 miljoen gulden bedragen. Door de enorme toename van het verkeer zijn deze kosten echter reeds lang terugverdiend.

• In het Bondduitse Odenwald is men gereed gekomen met de montage van twee 15 m grondstations voor de European Space Agency. De installaties ter waarde van 24 miljoen gulden worden voornamelijk gebruikt voor bewaking en sturing van de Europese satellieten Geos en het weerstation Meteosat.

• Op 23 december van het vorig jaar kwam de sterkste TV-zender van Tsjecho-Slowakije in Krasow in bedrijf. De antennehoogte is 312 m.

• Nog hoger wordt de nieuwe TV-toren te Vilnius, namelijk 326 m.

• Radio-amateurs in Riga hebben een nieuwe laser-video-telefoon ontwikkeld, waarbij een helium-neon-gaslaser gelijktijdig beeld en geluid uitzendt.

• In Tadshikistan kan men nu ook TV-kijken, dankzij een zender van het Orbita-systeem op 2200 meter hoogte in het Pamir-gebergte.

nieuws in het kort

• Motorola is de eerste fabrikant, die de minimum/maximum specificaties van CMOS garandeert bij een voedingspanning van 15 V. Voordelen zijn: hogere snelheid en een ruisongevoeligheid van 6,75 V.

• Schadow GmbH, Berlijn heeft druktoetsen ontwikkeld voor consument-elektronica met een slag van slechts 2 mm met één of twee contacten (1 A/300 V).

• ITT brengt ingegoten silicium gelijkrichtbruggen van 60...625 V bij een nominale stroom van 7 A of 12 A (gekoeld), uitgerust met AMP aansluitklem/strippen.

• Müller & Weigert heeft de draagbare isolatietester „ISO-Elektron 3" ontwikkeld voor het bepalen van de isolatieweerstand van elektrische apparaten en machines bij netspanningen tot 500 V.

• Motorola heeft op verzoek van de industrie een flat-pack versie van de 2N2060 uitgebracht, speciaal voor temperatuur gecompenseerde versterkers en verschilversterkers. Elk huisje met de afm. 7 × 3 × 1 mm (!) bevat twee gepaarde transistoren.

• Texas Instruments kondigt het microprocessorprogramma aan, dat bestaat uit de SBP 0400 I²L 4-bit slice CPU, de TMS 8080 NMOS 8-bit CPU, het I/O circuit voor de 8080 heeft als typeaanduiding TMS 5501. De TMS 1000 is een één-chip microcomputer, die een CPU, geheugens voor data en programma, I/O circuits en klokgenerator bevat.

• National Semiconductor heeft een viertal IC's ontwikkeld voor wetenschappelijke rekenmachines, waaronder de MM 5765, waarmee 102 programmastappen mogelijk zijn. Hiermee kunnen formules in de vorm van een programma worden vastgelegd.

• FIPS is een 4-bit geïntegreerd processor systeem van National Semiconductor, dat qua opbouw en penbezetting uitwisselbaar is met de MCS-4 microprocessor van Intel.

Indonesië geeft opdracht voor het „Domsat"-systeem

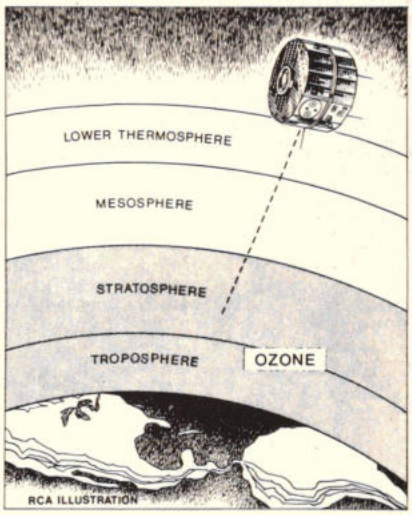
De Republiek Indonesië heeft aangekondigd om een eigen satellietsysteem voor binnenlandse verbindingen op te richten. Twee contracten, in totaal een bedrag van 71 100 000 US-dollar belopend, werden afgesloten met onderafdelingen van Hughes Aircraft Company. Het eerste contract betreft de bouw van twee satellieten en het tweede de constructie van een zendercontrolecentrum en negen grondstations. Voorts zullen nog eens dertig grondstations door andere leveranciers worden verzorgd.

Het systeem, dat medio 1976 zou moeten functioneren, zal ten dienste staan van de 120 millioen zielen tellende Indonesische bevolking, welke is verspreid over de vele eilanden van de Archipel, van Sumatra tot West-Irian. Het Domsat-systeem wordt het eerste binnenlandse systeem op het Oostelijk halfrond.

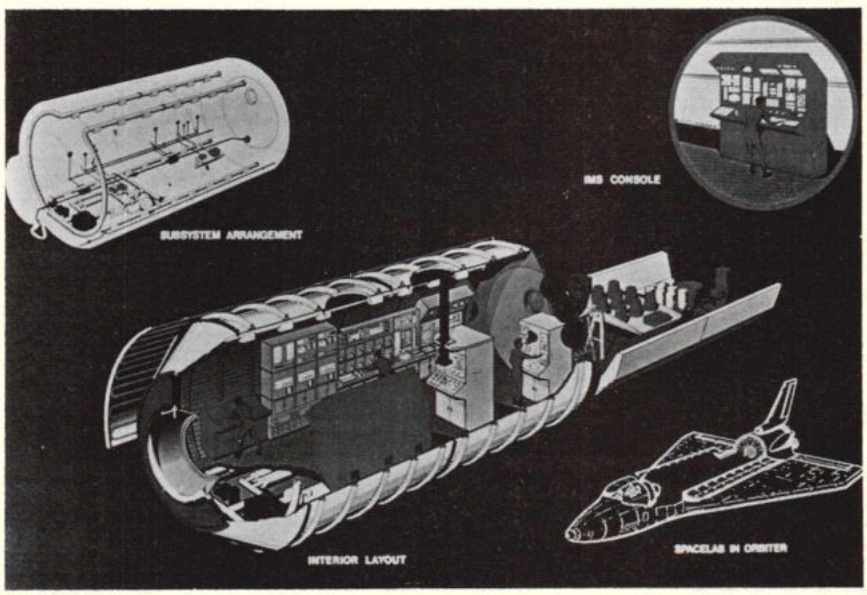
OTS-model in Toulouse getest

De nieuwe generatie satellieten, welke door de Europese ruimtevaartindustrie zal worden gefabriceerd, kenmerkt zich door het gewicht (meer dan 500 kg) en door hun afmetingen, die de 2 m overschrijden.
Met het oog op het testen van de eerste van deze groep satellieten diende men in het Ruimtecentrum van Toulouse de maten van de grote ruimtesimulator aan te passen. Zulks met het oog op de nieuwe eisen en procedures, welke momenteel op gang zijn bij ESTEC/Noordwijk, met name inzake de vereiste zuiverheid.
De nieuwe installaties zijn voor het eerst gebruikt bij het thermische model van de OTS op 4 februari 1975. De OTS is de eerste telecommunicatie-satelliet van de ESRO (nu ESA) en zal in 1977 worden gelanceerd. Het model onderging stralingsproeven in vacuüm.

Onderzoek naar Ozon



Afgebeeld wordt hier een artistieke voorstelling van de satelliet Atmosphere Explorer-E (AE-E), welke is voorzien van een nieuwe sensor voor het systematisch meten van de ozonlaag, het natuurlijke zonneschild dat de aarde beschermt tegen ultraviolette straling.
De AE-E-satelliet zal in november 1975 door de NASA worden gelanceerd. Eenmaal in zijn omloopbaan, zal de door RCA gebouwde satelliet op 85 mijl hoogte de gegevens van de ozonlaag opnemen, welke laag zich uitstrekt vanaf het aardoppervlak tot op 30 mijl hoogte. De AE-E werd ontworpen en gebouwd door de RCA Astro-Electronics Division, Princeton N.J., onder leiding van het NASA Goddard Spaceflight Center.



In 1974 werd in het kader van een gezamenlijk programma tussen de Verenigde Staten en Europa de opdracht voor het tot nu toe meest eerzuchtige ruimtevaartproject, het SPACELAB, door ESRO aan een consortium verstrekt, dat wordt geleid door VFW-Fokker/ERNO.

Het uit modulen opgebouwde ruimtelaboratorium SPACELAB is onderdeel van het SPACE-SHUTTLE-project. AEG-Telefunken is daarbij verantwoordelijk voor het totale voedingssysteem in de SPACELAB. Ook de energiedistributie met de bekabeling en de volledige signaalverdeling behoren bij de ontwikkeling en levering van AEG-Telefunken.

ir. P. A. Mantel
Instituut Chemische Pathologie
Faculteit der Geneeskunde
Erasmus Universiteit Rotterdam

Toepassing van microcomputers

een uitdaging voor de elektronicus — deel 1

In deze serie zal worden ingegaan op het begrip „microcomputer". Hierbij zullen zowel technische als meer algemene aspecten worden belicht en aan de hand van de praktische ervaring met de realisatie en het gebruik van microcomputers worden enkele conclusies getrokken. Tenslotte wordt een aantal, ten behoeve van een klinisch chemisch laboratorium, gerealiseerde toepassingen besproken. Het doel van deze serie is de toekomstige gebruiker van microcomputers, met name de elektronicus, een indruk te geven van de mogelijkheden welke microcomputers bieden bij de bouw van digitale systemen.

1. Inleiding

In het kader van de research en de werkzaamheden ten behoeve van de automatisering van het Centraal Klinisch Chemisch Laboratorium van het Academisch Ziekenhuis Rotterdam - Dijkzigt is aan het Instituut Chemische Pathologie van de Erasmus Universiteit Rotterdam sinds medio 1973 een onderzoek gaande naar de mogelijkheden welke microcomputers bieden bij de oplossing van de automatiseringsproblematiek. De auteur van dit artikel is de laatste jaren geconfronteerd met enkele nadelen van de wijze, waarop vele bij dit project betrokken digitale systemen zijn gerealiseerd: voor iedere toepassing is een speciale met behulp van geïntegreerde circuits opgebouwde elektronische schakeling ontworpen. De geconstateerde tekortkomingen worden voornamelijk gekarakteriseerd door:

- flexibiliteit: wijzigingen zijn moeilijk aan te brengen
- compatibiliteit: de apparatuur is niet uitwisselbaar
- complexiteit: de aan de apparatuur gestelde eisen werden zodanig hoog, dat zeer ingewikkelde schakelingen nodig waren.

Toen rond 1972 de ontwikkeling van microprocessoren bekend raakte, werden de mogelijkheden hiervan direkt onderkend. Daar echter over de toepasbaarheid van een dergelijke bouwsteen alleen dan een uitspraak kan worden gedaan, als hiermee metterdaad een aantal toepassingen wordt gerealiseerd, werd tot aanschaf van een dergelijk microcomputersysteem overgegaan teneinde de in de literatuur veel geroemde voordelen aan de praktijk te kunnen toetsen.

In dit artikel zal nader worden ingegaan op de begrippen „microprocessor" en „microcomputer". Zowel een aantal technische als enkele meer algemene aspecten – zoals: voor welke toepassingsgebieden is een microcomputer geschikt, welke hulpmiddelen zijn minimaal noodzakelijk, wie is de meest geschikte ontwerper, ed. – zullen aan de orde komen. Tevens zullen aan de hand van de praktische ervaring met de realisatie en het gebruik van microcomputers enkele conclusies worden getrokken. Tenslotte zal een aantal reeds gerealiseerde of nog te realiseren systemen ten behoeve van het klinisch chemisch laboratorium worden beschreven.

2. Wat is een microcomputer?

De eerste vraag die zich aandient, is: wat moet nu precies onder het begrip „microcomputer" worden verstaan? De naam geeft hiervoor al een indicatie:

- een microcomputer is een kleine, goedkope niet zo snelle en eenvoudig te bedienen en te programmeren computer.

Daar soms enige onzekerheid heerst over wat nu een computer is en wat beslist niet, zal kort op het begrip „computer" worden ingegaan. In de eerste plaats wekt het verwarring, dat het woord „computer" in het spraakgebruik zowel voor zeer grote rekenmachines wordt gebruikt als voor kleine zakrekenmachines en alles wat daar tussen zit, terwijl daarnaast ook eenvoudige elektronische systemen zoals zelf-metende elektronenflitsers (fotografie) en systemen voor benzine- inspuiting (automotoren) met de naam „computer" worden aangeduid. Ten tweede moet onderscheid worden gemaakt tussen analoge, hybride en digitale computers. Bij de analoge machines wordt gebruik gemaakt van elektrische spanningen voor het weergeven van getalswaarden, terwijl de digitale computer deze uitdrukt in „stroomimpulsen". De hybride computer is een mengvorm tussen deze beide. In het navolgende zal uitsluitend over digitale computers worden gesproken; deze worden ook wel aangeduid met de term „rekenmachine". Hoewel deze term op historische gronden verklaarbaar is, zou het misverstand kunnen bestaan dat een computer in zijn huidige vorm uitsluitend rekenwerk verricht. Dit is geenszins het geval; gesteld kan worden dat een computer gegevens in de ruimste zin van het woord kan verwerken. Het engelse woord „computer" is dan ook toegekend aan het veel algemenere begrip „informatie-verwerkend systeem". In tegenstelling tot hetgeen in het engelse taalgebied is gebeurd, worden in Nederland soms nieuwe woorden voor dit begrip bedacht, zoals „rekentuig" (Oberman) of „informaat" (Zoutendijk). In dit artikel zal van onderstaande definitie worden uitgegaan:

- een computer is een *informatieverwerkende machine,* die door een *intern opgeslagen programma* wordt bestuurd, in het *tweetallig stelsel* werkt en is opgebouwd uit *elektronisch functionerende bouwstenen.*

Een computer is samengesteld uit de volgende hoofdbestanddelen:

- rekenorgaan
- geheugen
- besturingsorgaan

Deze drie onderdelen vormen tezamen de „centrale verwerkingseenheid" („central processing unit"). Hieraan moeten worden toegevoegd:

- in- en uitvoerorganen

In fig. 1 is de onderlinge samenhang tussen deze onderdelen geschetst. Essentieel is, dat het besturingsorgaan de computer bestuurt aan de hand van een programma, dat zich in het geheugen bevindt. Een programma bestaat uit een reeks opdrachten – *instructies* – welke door de computer achtereenvolgens moeten worden uitgevoerd. Na te zijn gestart raadpleegt het besturingsorgaan hiertoe telkens het programma, dat stap voor stap aangeeft welke handeling moet worden verricht en waar zich de gegevens voor deze handeling in het geheugen bevinden. Eén van de voordelen van een computer is het gemak, waarmee programma's kunnen worden gewijzigd zonder iets aan de computer zelf te veranderen. Een ander voordeel is de snelheid, waarmee de instructies worden uitgevoerd. Het verrichten van één handeling vraagt, afhankelijk van de soort computer, circa 1 microseconde.

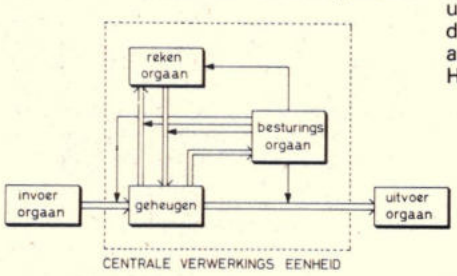


Fig. 1. Onderlinge samenhang van de delen van een computer.

Uitvoeringsvorm		eerste ontwikkeling	commercieel verkrijgbaar
1e generatie:	elektronenbuizen als bouwstenen	1946	1951
2e generatie:	transistoren en dioden als bouwstenen	1955	1959
3e generatie:	geïntegreerde schakelingen als bouwstenen	1960	1964
4e generatie:	complete centrale verwerkingseenheden in één of enkele IC's: computers opgebouwd rond microprocessoren	1970	1973

Tabel I: Generaties van computers

Een drietal typen instructies staat de programmeur ter beschikking:

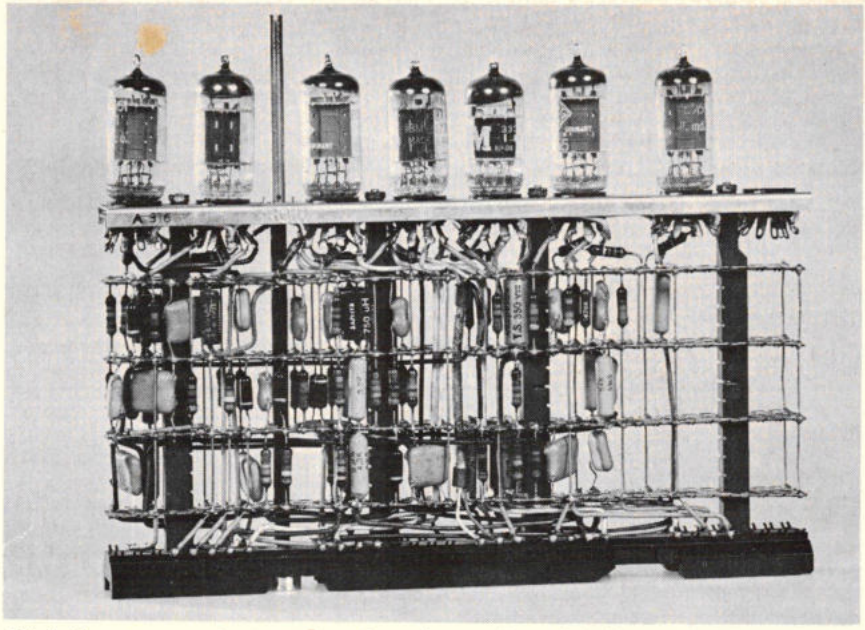
- *instructies voor rekenkundige en logische bewerkingen*
  bijv. optellen, aftrekken, soms vermenigvuldigen en delen, alsmede „AND", „OR", schuiven enz.
- *in- en uitvoer instructies*
  met behulp van deze opdrachten kunnen instructies en/of gegevens in het geheugen worden gebracht en de resultaten van de bewerkingen kunnen aan het uitvoerorgaan worden aangeboden
- *spronginstructies*
  deze maken het mogelijk het normale programmaverloop – het stap voor stap uitvoeren van de instructies in de volgorde waarin ze in het geheugen zijn gebracht – te wijzigen; hierbij onderscheiden zich absolute en voorwaardelijke spronginstructies

Deze derde groep instructies is één der wezenlijke steunpilaren, waarop het wijdverbreide gebruik van computers berust. De kracht van een computer ligt in het feit, dat een zelfde programma telkens opnieuw met hoge snelheid kan worden uitgevoerd. Na alle instructies van een programma te hebben doorlopen, moet de computer in dat geval weer beginnen bij de eerste instructie. Aan het einde van het programma wordt daartoe een instructie toegevoegd, welke voor het besturingsorgaan de betekenis heeft: ga niet verder, maar keer terug naar de eerste instructie van het programma.

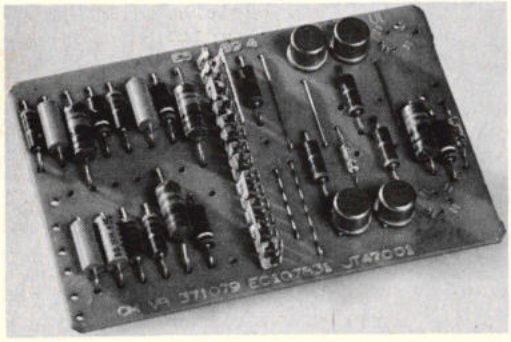
Naast deze absolute sprongopdracht bestaat de mogelijkheid van de voorwaardelijke sprong. De werking hiervan is bijvoorbeeld te omschrijven als: is het resultaat van een rekenopdracht positief, doe dan niets bijzonders en ga verder met de volgende instructie; is het resultaat negatief, doe dan alsof deze instructie een spronginstructie is en ga verder met een programmadeel elders in het geheugen. Er wordt hier dus duidelijk een keuze gemaakt uit twee mogelijke alternatieve programmadelen, gebaseerd op reeds gevonden resultaten in een voorafgaand programmadeel. Op deze wijze kan men de computer als het ware een „beslissing" laten nemen, echter: de enige beslissing die de computer neemt is een keuze uit twee takken van het programma, op een door de computer programmeur voorgeschreven manier en op grond van eerder berekende resultaten, die op zich, qua rekenwijze, ook door de programmeur zijn voorgeschreven.

Computers worden gebruikt voor tal van wat hun rekencapaciteit betreft, steeds administratieve, wetenschappelijke en technische toepassingen van sterk uiteenlopende aard, bijv.:

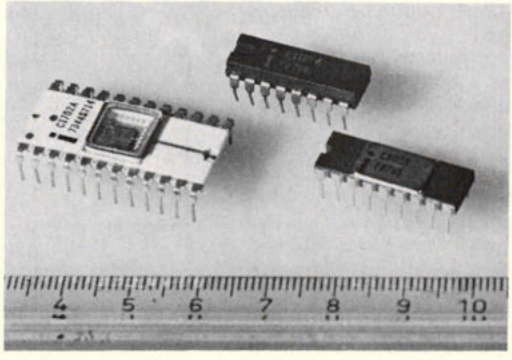
- voorraadbeheer
- ontwerpen
- technisch wetenschappelijk rekenwerk
- besturen van werktuigmachines
- procesregelingen



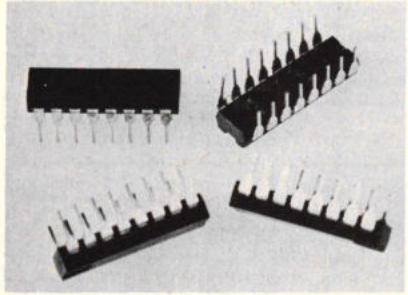
Afb. 2. Computers van de eerste generatie werden opgebouwd uit elektronenbuizen.



Afb. 3 (links). Computers van de tweede generatie werden opgebouwd uit transistoren.



Afb. 5 (rechts). Computers van de vierde generatie worden gebouwd m.b.v. geïntegreerde processoren. V.l.n.r.: uitleesgeheugen (ROM) van 256 × 8 bits; direct toegankelijk geheugen (RAM) van 256 bits; microprocessor.



Afb. 4. Computers van de derde generatie zijn samengesteld uit IC's.

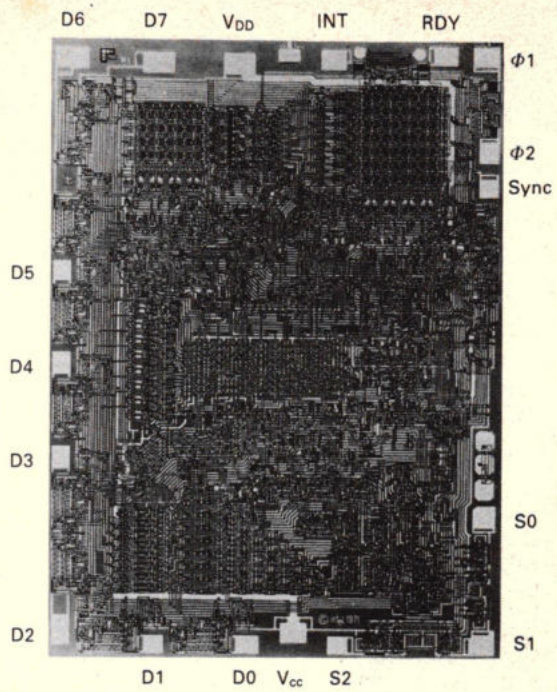
Ontstaan van microcomputers

Welke zijn nu de factoren, die tot het ontstaan van microcomputers hebben geleid? Aanvankelijk werden computers, groter en machtiger; zo groot, dat zij alleen voor grote instellingen en bedrijven betaalbaar waren. Dit, terwijl er toch vraag bestond naar kleine, eenvoudig te bedienen, niet te grote en te snelle computers. De minicomputer, die circa 15 jaar geleden werd geïntroduceerd, voorzag in die behoefte. Echter, zoals dit op veel gebieden het geval is, hebben ook minicomputers de neiging om te groeien. Daardoor schieten zij hun eigenlijke doel – de kleine, goedkope computer – weer voorbij. Hoewel de minicomputer dus aanvankelijk wel aan deze eis voldeed, is er nu nog steeds behoefte aan en vraag naar een goedkope computer, die zich met één taak bezig houdt en in staat is redelijk snel een hoeveelheid gegevens te verwerken. Hier ligt nu het terrein van de microcomputer.

De tweede factor, welke de introductie van de microcomputer mogelijk heeft gemaakt, is de steeds voortschrijdende technologische ontwikkeling, waardoor de omvang van computers – bij gelijkblijvende rekencapaciteit – in enkele decennia sterk is geslonken. Eén van de voorlopers van de huidige computer, de uit relais opgebouwde elektromechanische rekenmachine van Howard Aiken

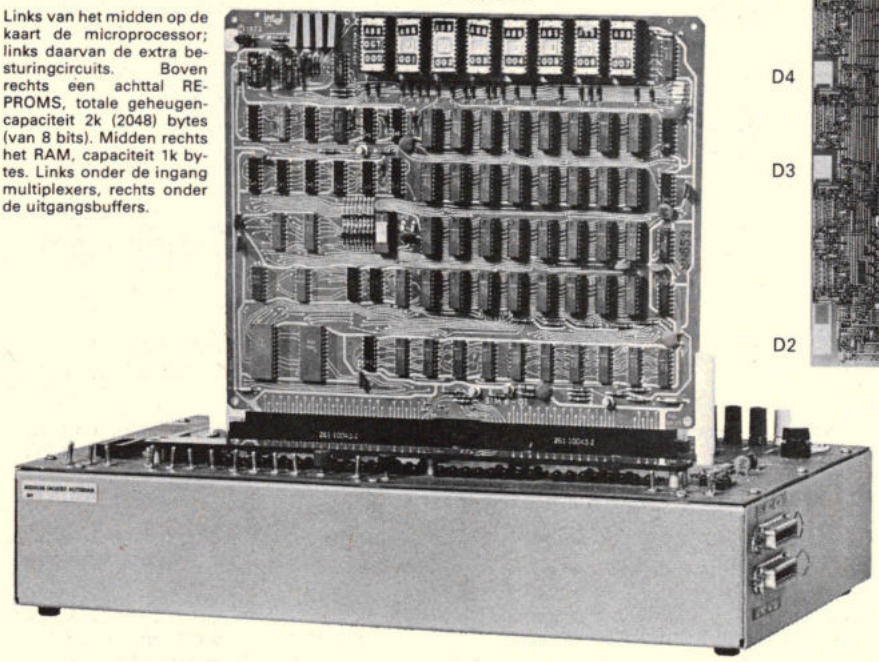
(de Mark I), had een gewicht van 35 ton! Nadien heeft de vooruitgang in de techniek een aantal generaties van computers voortgebracht (tabel I).
Alle stappen tussen deze generaties zijn gedaan door het verschijnen van een nieuwe technologie; de enige uitzondering hierop vormt de overgang van de geïntegreerde schakeling naar de geïntegreerde processor. Deze overgang is geleidelijk gegaan en is eigenlijk uitsluitend tot stand gekomen door het verfijnen van

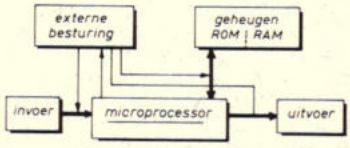
Afb. 7. Interne organisatie van de 8008 microprocessor.



Afb. 8. Experimentele opstelling van de SIM 8-01 microcomputer.

Links van het midden op de kaart de microprocessor; links daarvan de extra besturingcircuits. Boven rechts een achttal REPROMS, totale geheugencapaciteit 2k (2048) bytes (van 8 bits). Midden rechts het RAM, capaciteit 1k bytes. Links onder de ingang multiplexers, rechts onder de uitgangsbuffers.





Afb. 6. Mogelijke opbouw van een microcomputer.

de integratietechniek. In het begin bevatten geïntegreerde schakelingen maximaal enkele tientallen transistoren, later nog enige honderden en tegenwoordig enkele duizenden. Deze ontwikkeling wordt nog eens geïllustreerd door afb. 2 t/m 5.
Een microcomputer is samengesteld uit de volgende onderdelen:
- *centrale verwerkingseenheid*
  rekenorgaan, besturingsorgaan en geheugen
- *in- en uitvoerorganen*
  circuits voor het aansluiten van externe systemen

Het besturingsorgaan, het rekenorgaan en (een deel van) het geheugen is ondergebracht in één of een klein aantal geïntegreerde circuits: de *microprocessor.* In sommige gevallen zijn nog enkele additieve geïntegreerde schakelingen nodig voor het genereren van klokimpulsen en het besturen van het geheugen en het invoer/uitvoer orgaan. Dit invoer/uitvoer orgaan bestaat meestal uit een aantal in- en uitvoer poorten in de vorm van enkele IC's, via welke het contact met de buitenwereld plaats vindt. Het geheugen is meestal opgebouwd uit twee typen circuits:
- „read-only-memory" (ROM)
- „random-access-memory" (RAM)

In fig. 6 is de mogelijke opbouw van een microcomputer geschetst. Het „read-only-memory" (ROM) bestaat uit één of meer IC's, waarin instructies en/of datawoorden kunnen worden opgeslagen. Drie typen ROM zijn verkrijgbaar:

a. *Door de fabrikant te programmeren ROM's*
   Tijdens het produktieproces wordt door de fabrikant een in overleg met de gebruiker opgestelde reeks bitpatronen in het geheugen aangebracht; wijzigingen achteraf zijn niet mogelijk. Dit type ROM is geschikt wanneer grote aantallen identieke ROM's nodig zijn.
b. *Elektrisch programmeerbare ROM's, ook wel PROM's genaamd*
   De gebruiker kan (eenmalig) op een afzonderlijk apparaat gegevens in het ROM brengen door middel van het „doorbranden" van dioden; wijzigingen achteraf zijn niet mogelijk. Deze ROM's zijn geschikt wanneer kleine aantallen van elkaar verschillende ROM's nodig zijn.
c. *Elektrisch her-programmeerbare ROM's, ook wel REPROM's genaamd*
   De gebruiker kan op een afzonderlijk apparaat gegevens in het ROM brengen, welke in de vorm van een hoeveelheid opgeslagen lading bewaard blijven; brengt men zo'n REPROM echter enige minuten onder ultra-violet licht, dan verdwijnt de lading weer en het REPROM is gewist. Deze ROM's zijn vooral geschikt wanneer achteraf wijzigingen in het programma of in de gegevens (tabellen bijv.) moeten worden aangebracht.

Alle ROM's hebben gemeen, dat de hierin opgeslagen gegevens en/of instructies wel door de processor kunnen worden gelezen, maar niet kunnen worden gewijzigd. Het deel van het geheugen, dat bestaat uit „random-access-memory" (RAM), kan door de processor zowel worden gelezen als beschreven met ongeveer dezelfde snelheid en is dus bij uitstek geschikt voor het bewaren van tussenresultaten bij berekeningen, allerlei variabele gegevens ed. Er bestaat reeds een mengvorm tussen ROM en RAM, namelijk het RMM („Read-Mostly-Memory"), waarbij de inhoud wel door de processor is te modificeren, doch waarbij de schrijftijd veel groter is dan de leestijd.

Bijzondere kenmerken
De bijzondere kenmerken van microcomputers kunnen als volgt worden samengevat:
- de microprocessor bestaat uit één of enkele geïntegreerde schakelingen, daardoor:
- lage kostprijs t.o.v. minicomputers
- klein volume
- grote capaciteit en flexibilitiet t.o.v. „special purpose" hardware
- (nog) gelimiteerde snelheid t.o.v. hardware en minicomputers
- (nog) gelimiteerde rekencapaciteiten t.o.v. minicomputers

1 *Processoren met 4-bit datapad*		
Intel	4004	PMOS
Intel	4040	PMOS
Fairchild	PPS-25	PMOS
Rockwell Microelectronics	PPS-4	PMOS
National Semiconductor Corp.	IMP-4	PMOS
*Texas Instruments	TMS1000	PMOS
2 *Processoren met 8-bit datapad*		
Intel	8008	PMOS
Intel	8080	NMOS
Microsystems International	8008×)	PMOS
Motorola	6800	NMOS
Rockwell Microelectronics	PPS-8	PMOS
General Automation	LSI 12/16	NMOS
National Semiconductor Corp.	IMP-8	PMOS
*National Semiconductor Corp.	CMP-8	NMOS
*Signetics	2650	NMOS
*Fairchild	F8	NMOS
*Mostek	MK5065	PMOS
*RCA	COSMAC	CMOS
*Burroughs	MINI-D	PMOS
*Advanced Micro Devices	8080	NMOS
*Nixdorf	NCF1	NMOS
*Mitsubishi Electric Corp.	8080	NMOS
*Inselek	?	CMOS
*Electronic Arrays	?	NMOS
*Western Digital	?	
*American Microsystems Inc.	?	
*Siemens	?	

3 *Processoren met 12-bit datapad*		
*Intersil	6100	CMOS
*Toshiba	TCLS-12	NMOS
4 *Processoren met 16-bit datapad*		
National Semiconductor Corp.	IMP-16	PMOS
*National Semiconductor Corp.	PACE	PMOS
*General Automation	LSI-16	NMOS
*Raytheon	RP16	BIPOLAR
*General Instrument	CP-1600	NMOS
*Nippon Electric Co.	PD755D	NMOS

5 *Processoren met per n-bits expandable datapad*

National Semiconductor Corp.	GPC/P	n = 4	PMOS
Monolithic Memories Inc.	V6701	n = 4	BIPOLAR
Intel	3000 serie	n = 2	BIPOLAR
*Signetics	3000 serie	n = 2	BIPOLAR
*National Semiconductor Corp.	FILU	n = 4	
*Raytheon	RP1600	n = 4	BIPOLAR
*Transitron	TMC/1601	n = 4	BIPOLAR
*Texas Instruments	SBP0400	n = 4	I^2L

* = geannonceerd

×) Microsystems heeft de produktie gestopt.

Tabel II: Overzicht van bestaande en geannonceerde microprocessoren

Als algemene toepassingsgebieden van microprocessoren/computers kunnen worden genoemd:

a. *Vervanging van allerlei elektronische schakelingen*
- de microprocessor als component bij de bouw van mini- of maxicomputers;
- controllers voor randapparaten;
- procesbesturing;
- besturing van verkeerslichten;
- vliegtuigelektronica;
- speelautomaten;
- medische elektrotechniek; enz.

b. *Plaatselijke voorbewerking van gegevens*
- kasregisters in supermarkten;
- allerlei speciale toetsenborden;
- credit-card controle systemen; enz.

c. *Decentralisatie bij de automatisering van processen*
- laboratoriumautomatisering;
- intensive care in ziekenhuizen; enz.

d. *Inbouw in meetinstrumenten*
- automatische analysesystemen;
- automatisch testen van allerlei componenten;
- oscilloscoop

Op dit moment is er een groot aantal halfgeleiderfabrikanten, dat één of meer microprocessoren op de markt brengt of heeft geannonceerd; in tabel II is hiervan een overzicht gegeven.

3. Voorbeeld van een microcomputer: de SIM 8-01

Teneinde in het kader van het onderzoek naar de bruikbaarheid van microcomputers in het klinisch chemisch laboratorium praktische ervaring op te doen, is medio 1973 een experimenteel microcomputersysteem aangeschaft. Op dat moment waren slechts twee microprocessoren verkrijgbaar, beide van Intel: de 4004 en de 8008. Daar het MCS-4 systeem (een microprocessor met een 4-bit breed datapad) primair is bedoeld voor de zeer eenvoudige toepassingen – en daarvoor ook zeer wel bruikbaar is – is gekozen voor het meer mogelijkheden biedende MCS-8 systeem. Afb. 7 geeft een beeld van de complexiteit van de 8008 microprocessor.

Enkele specificaties van deze processor zijn:
- 8-bit microprocessor in één IC
- 48 verschillende soorten instructies
- minimale instructietijd 12,5 microseconde (8008-1)
- kan 16k × 8 bits geheugen direkt adresseren
- mogelijkheid tot synchronisatie met langzamere geheugens
- beperkte interrupt faciliteit

Zoals reeds opgemerkt in hfdst 2 kan met een dergelijke microprocessor, een aantal geheugencircuits en in/uitvoer circuits een microcomputer worden samengesteld. Om zo snel mogelijk tot resultaten te komen is besloten deze niet zelf samen te stellen uit losse componenten, doch een eveneens door Intel geleverd experimenteel microcomputersysteem aan te schaffen, bestaande uit:
- een SIM 8-01 microcomputer kaart
- een programmeerkaart voor RE-PROMS, de MP7-03
- een console MCB8-10

Afb. 8 toont de experimentele opstelling van de SIM 8-01 microcomputer. Enkele gegevens omtrent deze microcomputer:
- 8008-1 microprocessor
- klokcircuit 800 kHz (max.)
- ruimte voor 2k ROM (uitbreidbaar)
- 1k RAM (uitbreidbaar)
- 2 invoer- en 4 uitvoer poorten van 8 bits elk (uitbreidbaar tot 8 resp. 24)
- besturingscircuits voor het geheugen en de in- en uitvoercircuits
- teletype interface

De inwendige structuur van de microprocessor is in fig. 9 schematisch weergegeven. Aan een 8-bit brede „databus" (8 lijnen, waarover parallel datatransport in beide richtingen mogelijk is) zijn de volgende onderdelen geschakeld:
- *arithmetic logic unit (ALU) met hulpregister en flag flipflops*
  De ALU is een schakeling, met behulp waarvan rekenkundige bewerkingen, zoals optellen en aftrekken, alsmede logische operaties zoals schuiven, AND, OR, exclusive-or ed. kunnen worden uitgevoerd. De hulpregisters dienen voor tijdelijke opslag van resultaten van de genoemde bewerkingen. Afhankelijk van de uitslag van deze bewerkingen worden zogenaamde flag flipflops geset dan wel gereset. Zero flipflop: geeft aan of de uitkomst nul is;

(Vervolg blz. 665)

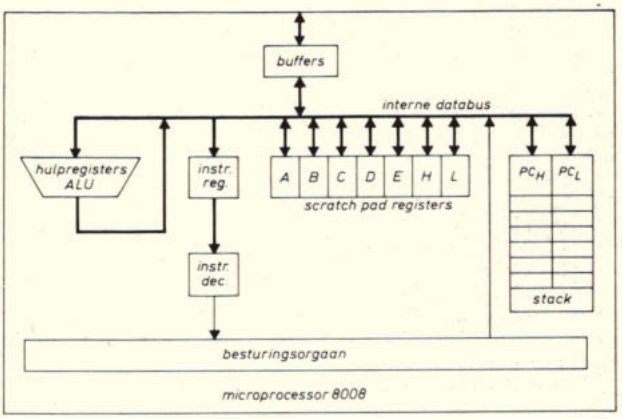


Fig. 9. Blokschematische weergave van de inwendige structuur van de 8008 microprocessor.

Obering, E. K. Aschmoneit
Standard Elektrik Lorenz

Bredeband-onderzeekabels

Cantat-2 verdubbelt het aantal kanalen tussen Europa en de Verenigde Staten

Nog maar 20 jaar geleden, op 25 september 1956, kwam met de in bedrijf stelling van de eerste transatlantische bredeband-zeekabel ter wereld, de TAT-1 (transatlantische telefoonkabel), een eind aan de tot dan beschikbare en vaak door atmosferische storingen geplaagde radioverbindingen tussen de oude en de nieuwe wereld. Deze kabel beschikte over 36 hoogwaardige spraakkanalen. Hiermee kwam een onverwacht snelle groei van het telefonieverkeer op gang waaraan door het leggen van meerdere kabels en een efficiënter gebruik van de beschikbare kabels werd tegemoet gekomen. Zo nam het jaarlijks aantal gesprekken tussen Engeland en Amerika in de jaren '62...'72 met het 8-voudige toe van 135 000 tot meer dan 1 miljoen. In 1980 zal dit naar verwacht circa zes miljoen bedragen. Voor het traject Engeland...Ver. Staten luiden de aantallen 0,5 miljoen in 1962, meer dan 4,5 miljoen in 1972 en 24 miljoen in 1980. Aan deze gang van zaken heeft ook de negen jaar later – 1965 – in bedrijf gestelde telecommunicatiesatelliet (Early Bird) niets veranderd. Met deze achtste bredeband-zeekabel in de Noord-Atlantische Oceaan – de Cantat-2 met een bandbreedte van 14 MHz, is sedert maart 1974 het totale aantal kanalen op dit traject meer dan verdubbeld.

De snel groeiende behoefte aan betrouwbare en ruisarme telecommunicatie-kanalen tussen de continenten en niet alleen in de Noord-Atlantische Oceaan, maar ook in de Stille Oceaan en het zuiden van de Atlantische Oceaan en de randzeeën (Caraïbische Zee, Noord- en Oostzee, Middellandse Zee) vormden de aanzet tot de ontwikkeling van de zeekabels met steeds grotere capaciteit. Hoe snel de kabels elkaar opvolgden blijkt wel uit de jaartallen waarin ze voor het eerst op lange trajecten in bedrijf werden genomen: in 1956 48 kanalen, 1961 80, in 1962 132, in 1965 160 en in 1968 845 kanalen.

Op grond van deze omvangrijke en in slechts enkele jaren opgedane ervaring ontwikkelde STC (Standard Telephone and Cables), een Engelse zusteronderneming van SEL binnen het ITT-concern, een systeem waarvan de bandbreedte van 14 MHz voldoende is om in beide richtingen gelijktijdig 1380 kanalen van elk 4 kHz of 1830 kanalen van 3 kHz bandbreedte over te brengen. Dit systeem werd in de jaren 1971 tot 1973 eerst op korte trajecten tussen Engeland enerzijds en België, Duitsland, Nederland, Denemarken en het kanaaleiland Guernsey anderzijds en verder tussen Spanje en de Canarische eilanden en Spanje en Mallorca en tussen de Ver. Staten en de Bahama's gelegd. De totale kabellengte bedroeg daarbij 3800 km aangevuld met 316 onderzeese tussenversterkers.

Diepzeekabel met 1840 spraakkanalen

Daar het nieuwe bredebandsysteem ook voor gebruik in de diepzee en voor trajecten tot 6500 km geschikt is, werd ook een verbinding tussen Europa en de Ver. Staten gepland. Dit project kreeg de naam Cantat-2 omdat het hier de tweede transatlantische telefoonkabel betrof die van Europa naar Canada liep. Na een zorgvuldige peiling van de zeebodem werd voor een 5189 km lang traject tussen Widemouth aan de noordkust van Cornwall in Engeland en Beaver Harbour op het Canadese schiereiland Nova Scotia gekozen. De kosten van het project – circa £ 30 miljoen – werden gedragen door het Engelse Post Office en de Canadian Overseas Telecommunication Laboratory (COTC). Per spraakkanaal bedroeg de prijs circa £ 16 500 terwijl dat voor TAT-1 nog bijna £ 0,3 miljoen bedroeg.

De werkzaamheden werden verricht door drie kabelleggers: de Ariel voor de Engelse kust, de John Cabot voor de Canadese kust in ondiep water terwijl de Mercury het diepzeegedeelte van het traject voor haar rekening nam. Om het eerder opgemeten traject nauwkeurig te kunnen volgen navigeerden de schepen met behulp van zowel satelieten als het Hydroplotsysteem dat naast de scheepssnelheid ook Loran, Decca en radargegevens verwerkt. De navigatiefout bedroeg hoogstens 90 m. Toen de Mercury na 4815 km kabel te hebben gelegd voor de tevoren door Canada gereedgemaakte kuststrook arriveerde behoefde de tolerantie van ± 280 m kabel niet te worden aangesproken.

De kabelleggers beschikten over meetapparaten om de overdrachteigenschappen van de gevierde kabel te kunnen meten en konden op volle zee de benodigde filters samenstellen. Deze werden in dezelfde drukdichte behuizingen ingebouwd als de versterkers.

Over de hele lengte van de Cantat-2 zijn in totaal 473 versterkers en 31 filters opgenomen. Iedere versterker heeft in beide richtingen een afzonderlijk, uit drie

Afb. 1 Miniatuur-onderzeeboot voor het in de zeebodem verzinken van de versterkerkasten in ondiep water waar het gevaar voor beschadiging door scheepsankers, sleepnetten en getijstromen bestaat.

Afb. 3 Getwiste staaldraden vormen de kern van deze coaxkabel. Om deze kern is een koperen mantel geperst, die fungeert als binnengeleider. De ruimte tussen de buisvormige binnen- en buitengeleiders is opgevuld met zeer dicht, hoogwaardig polyethyleen.

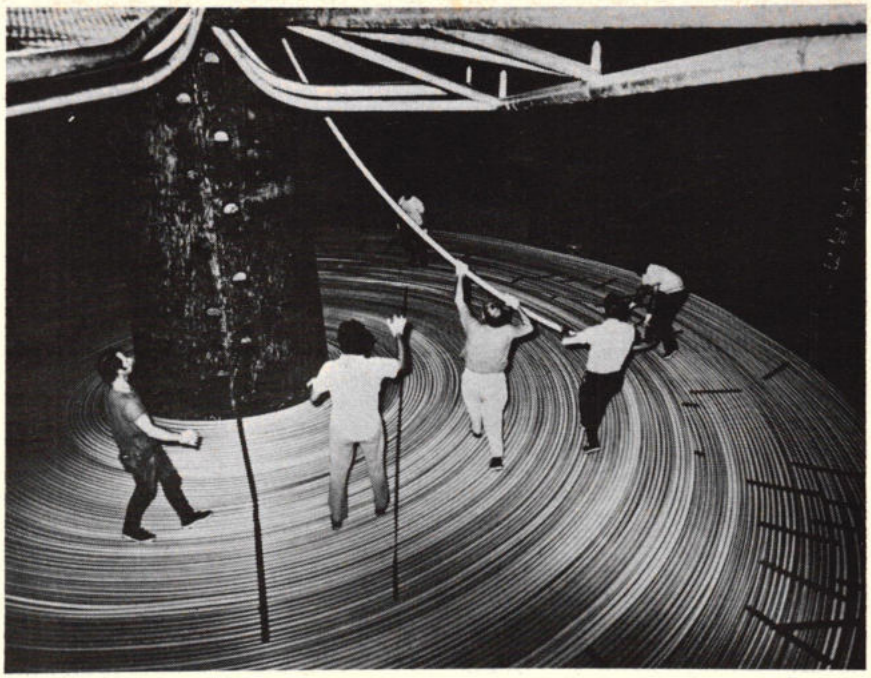
Frequentiebanden

Iedere muziekliefhebber weet dat voor een natuurgetrouwe geluidsweergave frequenties tussen ongeveer 30 en 15 000 Hz en liever nog tussen 20 en 20 000 Hz nodig zijn. Bij telefonie – alleen maar bedoeld voor spraakoverdracht – komt het niet op goede klank, maar op verstaanbaarheid aan. Bovendien moeten spraakkenmerken in zoverre behouden blijven dat de spreker „herkenbaar" blijft. Daarvoor is de frequentieband van 300 tot 3400 Hz als een goed en door het CCITT (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique) internationaal overeengekomen compromis gebleken. Daar naast gesprekken ook nog signalen moeten worden overgebracht en de bandfilters een marge noodzakelijk maken, zijn de toegewezen kanalen 4 kHz breed.

Technisch gezien kan de 4 kHz-band op de frequentieschaal gemakkelijk worden verschoven; bijvoorbeeld op 12 tot 16 kHz, 16 tot 20 kHz of 20 tot 24 kHz. Met een soortgelijk systeem worden de omroepzenders over middelgolf- of kortegolfbanden verdeeld. De drie onderling verschoven spraakkanalen vormen samen een „voorgroep" (12 tot 24 kHz) en kunnen zo zonder elkaar te storen, over een gemeenschappelijke verbinding worden overgebracht. Door vier voorgroepen over de banden 60 tot 72 kHz, 72 tot 84 kHz, 84 kHz tot 96 kHz en 96 tot 108 kHz te verdelen, verkrijgt men een „primaire groep" (60 tot 108 kHz), die dan 12 gesprekken bevat. Op soortgelijke wijze onstaat uit vijf primaire groepen een „secundaire groep" (312 tot 552 kHz); uit vijf secundaire groepen een „tertiaire groep" (918 tot 2044 kHz) en uit drie tertiaire groepen een „quartaire groep" (8516 tot 12 388 kHz) enz. Aan de ontvangerzijde kan om de oorspronkelijke informatie terug te krijgen worden volstaan met het trapsgewijs terugschuiven (demoduleren) van de frequentiebanden.

Dit in meerdere fasen omzetten van spraakkanalen tot de uiteindelijke situatie weer wordt bereikt, lijkt bewerkelijk maar is in feite de meest economische methode omdat voor de afzonderlijke groepen met slechts weinig verschillende filtertypen kan worden volstaan. Uit deze in grote aantallen en dus goedkoop te vervaardigen bouwstenen kunnen eenheden van elke gewenste omvang worden gebouwd.

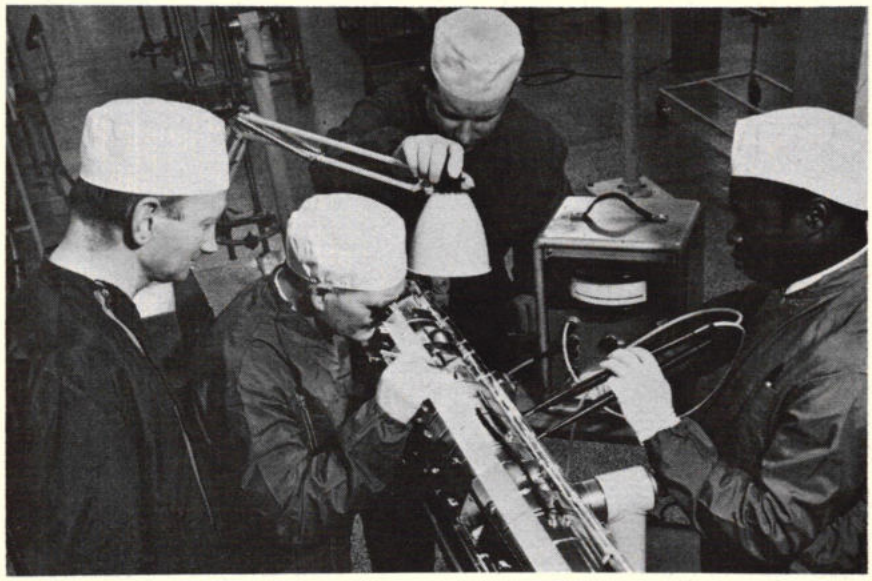
Alle inrichtingen die een meervoudig gebruik van leidingen, coaxiale kabels, straalzender- en satellietverbindingen voorbereiden worden „draaggolfinstallaties" genoemd. Er zijn installaties, en dat is ook al weer internationaal overeengekomen, voor 12, 60, 120, 300, 900, 960, 2700 en 10 800 gesprekken. Vrijwel het hele langeafstands-telefoonverkeer wordt vandaag de dag via draaggolfverbindingen afgewikkeld. Bij coaxialelandkabels die zonder uitzondering meerdere aders bevatten, gebruikt men voor iedere verkeersrichting een afzonderlijke ader. Daarentegen moet bij een zeekabel in iedere ader het verkeer in beide richtingen kunnen worden afgewikkeld. Dit is alleen mogelijk als de beide banden in frequentie ten opzichte van elkaar zijn geschoven. Zo transporteert bijvoorbeeld de Cantat-2 in de ene richting de band van 312 tot 6016 kHz en de tegenovergestelde richting de band van 7996 tot 13 700 kHz of wel 1380 kanalen van 4 kHz of 1840 kanalen van 3 kHz breed. Het frequentieverschil van beide banden maakt het mogelijk deze door filters gestuurde verschillende trajecten de versterkers te laten doorlopen.



Afb. 2 Het laden van de reusachtige kabeltanks aan boord van een kabellegger met ongepantserde kabel.

speciale transistoren opgebouwd kanaal. De meer dan 2800 transistoren moeten uitzonderlijk betrouwbaar zijn. Voor eerdere kabels gold dat bij 25 jaar continu bedrijf, niet meer dan 1 op de 500 transistoren de nauw gestelde toleranties mocht overschrijden. Voor Cantat-2 werd deze eis tot 1 op de 4000 transistoren verzwaard. Speciale produktie en beproevingsmethoden stonden er borg voor dat aan deze zware eisen kon worden voldaan. Zo werden bijvoorbeeld uit de produktieseries 18 000 transistoren zo zwaar beproefd, dat ze verder niet meer bruikbaar waren.

De 1840 kanalen zijn ondergebracht in 23 supergroepen. Deze bezetten de frequentieband van 312 tot 6012 kHz voor het traject Europa-Canada en de band van 8000 tot 13 700 kHz voor het traject Canada-Europa. De frequentieband tussen beide banden in is gereserveerd voor dienstkanalen en bewakings-, meet- en pilootfrequenties. Iedere versterker versterkt het signaal met 40 dB. Over de hele kabel gemeten bedraagt de versterking circa 19 000 dB. Deze waarde mag maar heel weinig variëren. In de diepzee is dat ook nauwelijks het geval daar de temperatuur op grote diepte onafhankelijk is van het jaargetijde en vrijwel constant is. Daarentegen veroorzaken temperatuurschommelingen in ondiepe wateren dempingsfluctuaties die op het 685 km lange traject



Afb. 4 Bij de vervaardiging van de versterkers worden geavanceerde montagetechnieken toegepast waarmee men een welhaast utopische levensduur weet te bereiken.

voor het Canadese vasteland 98 dB kunnen bedragen, gemeten bij een referentiefrequentie van 13,7 MHz. Over de volle lengte mag de kabel per 3 kHz-kanaal, een doorsnee ruis van slechts 1 pW/km bezitten; in het slechtste kanaal is maximaal 2 pW/km toegestaan.

Technieken voor het leggen van de kabel

Voor het grootste deel van het traject waarbij de diepte meer dan 900 m bedroeg, kon worden volstaan met een ongepantserde zeekabel met een doorsnede van 44,5 mm en een gewicht van 3 Mg/km. De kabel bestaat uit een coaxiale buis waarvan binnen- en buitengeleiders een doorsnede van respectievelijk 9,3 en 37,3 mm hebben. In tegenstelling tot gewone coaxiale kabels waarbij als isolatie tussen binnen- en buitengeleider zoveel mogelijk lucht aanwezig is, is deze tussenruimte bij een zeekabel geheel gevuld met hoogwaardig en zeer dicht polyethyleen omdat op grote diepten een zeer grote waterdruk tot 45 MPa (4,6 Gp/m^2) heerst. De buisvormige binnengeleider is om een kern van geslagen staaldraden geperst, die de geweldige trekkrachten zoals die bij het leggen en het eventueel weer opvissen, kunnen optreden moeten opvangen. Om zich een idee te kunnen vormen van de optredende trekkrachten dient men te bedenken dat de kabel met de daarin opgenomen versterkers en filters bij een waterdiepte van meer dan 4000 m eerst ongeveer 18 km achter de kabellegger de zeebodem raakt.

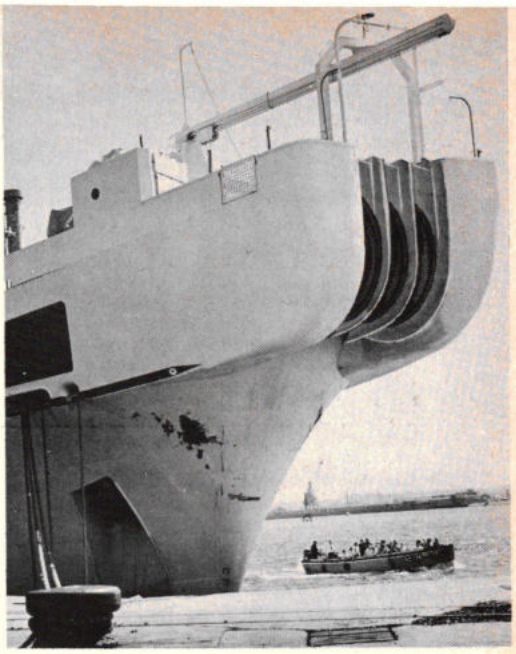
De tot nu toe gelegde zeekabels hebben uitgewezen dat gevaar voor beschadiging alleen in ondiep water is te vrezen en wel door getijstromen, het ankeren van schepen en door sleepnetten van vissersvaartuigen. In de buurt van het continentaal plat werd derhalve een gepantserde kabel gebruikt die voor de kust van Canada over een lengte van 220 km zelfs 0,6 m diep in de zeebodem werd ingegraven. Daarvoor gebruikte men een sleepploeg die vlak voor de kabel een sleuf in de bodem trok. Achter de ploeg zakten de wanden van de sleuf uit zichzelf weer dicht en bedekten de kabel. Daar deze sleuf te smal was voor de versterkerkasten werden deze door een miniatuuronderzeeboot in de bodem verzonken door er met een sterke waterstraal de grond onder weg te spoelen. Ook voor de kust van Engeland werd voor zover de bodemgesteldheid dat toeliet, de kabel ingegraven.

Voeding van een 5189 km lange kabel

De beide kopstations op het vasteland beschikken over de mogelijkheid de versterkers individueel te kunnen doormeten. Daartoe is elke versterker uitgerust met een specifiek kristalfilter. De centrumfrequenties van alle filters zijn met onderlinge afstanden van 150 Hz in de band van 200 kHz tot 290 kHz getrapt ondergebracht. Op een oproepsignaal antwoordt de versterker met een zodanig in frequentie gewijzigd signaal dat het in tegengestelde richting naar het oproepende kopstation kan teruglopen. Behalve een met de hand uitgevoerde meetprocedure is het ook mogelijk de hele kabel volgens een één, twee of vier uur durend programma automatisch door te meten. Hierbij worden onder andere versterkingsfactor, vervorming door hogere harmonischen en ruis gemeten.

Bij de nominale lengte van 5189 km van de Cantat-2 moeten de in serie geschakelde versterkers worden gevoed met een voedingsspanning van 12,4 kV. In verband met stoorsignalen als gevolg van magnetische storingen die in de in Oost-West richting gelegde kabel op het noordelijk halfrond spanningen tot 0,3 V/km kunnen induceren, is een compensatiereserve van ± 1,6 kV nodig. Om de eisen die aan de doorslagspanning van de kabel, de eindstations en de versterkers konden worden gesteld niet te zwaar te maken, was het onvermijdelijk de voedingsspanning te halveren en als positieve en negatieve spanningen ten opzichte van aarde aan beide uiteinden van de kabel toe te voeren. Het ene kopstation is dan ook uitgerust met voedingsapparaten voor 7 kV en het andere met 5,4 kV, maar met een regelbereik van 3,8 kV tot 7 kV. Dubbele voedingsapparaten die ieder afzonderlijk het volle vermogen kunnen leveren zorgen ook bij uitval van een voeding, voor een onderbrekingsvrij bedrijf. De stroom die door de kabel en alle versterkers vloeit wordt op 490 mA constant gehouden.

Inmiddels werd door STC al weer een zeekabel met een bandbreedte van 45 MHz ontwikkeld waarmee meer dan 4000 gesprekken kunnen worden overgebracht. Op dit moment beschikt men echter nog uitsluitend over versterkers in kasten die tegen in ondiep water heersende drukken bestand zijn. Een eerste installatie met deze nieuwe kabel wordt voorbereid.



Afb. 5 Kenmerkend voor een kabellegger zijn de reusachtige kabelgeleidingen aan boeg en hek van het schip. Deze schepen dienen voor zowel het leggen als het repareren van de kabels.

Bronnen:
VDI Nachrichten nr. 17-1975
Bild der Wissenschaft-1975

Toepassing van microcomputers

(vervolg van blz. 662)

Carry flipflop: geeft aan of bij de optelling een „te groot" resultaat ontstaat;
Sign flipflop: geeft aan of het resultaat positief of negatief is;
Parity flipflop: geeft aan of het aantal „enen" even is.

– *instructieregister en -decoder*
De uit te voeren instructie wordt in het instructieregister opgeslagen en door de instructiedecoder vertaald in een aantal door het besturingsorgaan te ondernemen acties.

– *7 scratch pad registers (elk 8 bits)*
Een zevental scratch pad registers dient als „kladgeheugen"; hier kunnen de resultaten van de door de ALU verrichte bewerkingen worden opgeslagen. Het L- en het H-register vervullen een bijzondere taak bij het adresseren van geheugenplaatsen waar gegevens moeten worden opgehaald of moeten worden weggeschreven.

– *Programma teller met address-stack (8 woorden van 14 bits)*
De programma teller houdt de plaats in het geheugen bij, waar de eerstvolgende uit te voeren instructie staat. Bij het uitvoeren van CAL instructies, waarbij een subroutine wordt aangeroepen (zie verder), wordt het zich op dat moment in de programma teller bevindende adres één plaats naar beneden in de stack (= stapel geheugen) geschoven en het adres waar zich de eerste instructie van de aangeroepen subroutine bevindt wordt in de programma teller gezet. Dit kan max. zeven maal achtereen gebeuren; wordt meer dan zeven maal achtereen een subroutine aangeroepen, dan „valt" het oorspronkelijke adres uit de stack en gaat verloren.
Omgekeerd schuiven de zich in de stack bevindende adressen bij het uitvoeren van een RET (return) instructie resp. één plaats naar boven.

De verschillende bewerkingen en datatransporten, noodzakelijk voor het uitvoeren van een instructie, worden bestuurd door het besturingsorgaan onder invloed van de instructiedecoder. De besturing kent een vijftal hoofdtoestanden, welke voor het uitvoeren van een instructie achtereenvolgens worden doorlopen; dit heeft een „cyclus". Er zijn instructies, waarvoor één cyclus voldoende is, maar er zijn er ook waarvoor twee en soms drie cycli moeten worden doorlopen om ze uit te kunnen voeren.

Oriëntatiedagen microcomputers

Integrated Computer Systems, 33 Rue du Congres, 1000 Brussel, telex 25327, tel. 218-5005 (358), organiseert cursussen/seminars over microprocessoren en microcomputers van sept...okt. in Parijs, Londen, Oslo, Kopenhagen, Helsinki en München.

WETENSCHAPPELIJKE

D. Winia

NOVUS 4510

Type	Novus 4510 Mathematician
Fabrikant	National Semiconductors Corp.
Importeur	Sinus Electro b.v. Rotterdam
Verkooporganisatie	
Prijs (incl. BTW)	f 229,–
Accessoires	Functioneel beschermtasje en handleiding zijn bij de prijs inbegrepen. Netvoedingsapparaat à f 29,50 apart verkrijgbaar.
Afmetingen	lang 152 mm; breed 73 mm; hoog 38 mm
Gewicht	inclusief 9 V batterij: 175 gram met tasje: 245 gram en met netvoedingsapparaat: 460 gram

Beschrijving

De onlangs in Nederland geïntroduceerde Novus 4510 Mathematician is de eenvoudigste van een serie van vier wetenschappelijke zakrekenapparaten die door National Semiconductors Corp. op de markt worden gebracht.

De Novus 4510 heeft dubbele functies op slechts enkele toetsen, wat het maken van vergissingen voorkomt. De bediening van de toetsen is „licht en luchtig". De rekennauwkeurigheid is redelijk tot goed, al zal men moeten wennen aan de weergave 3.999998 als hier 4 wordt bedoeld. Dit is echter geen exclusiviteit voor dit apparaat.

Voor het berekenen van samengestelde vergelijkingen is de toegepaste RPN-rekenmethode met 3 stapelregisters logisch en snel, ondanks de iets afwijkende intoetsvolgorde. Deze is overigens met enige oefening gemakkelijk te leren.
Als in de samengestelde vergelijking ook elementen voorkomen, die met e-machten worden berekend (sin, cos, tan, e^x, ln, log en y^x) dan zijn de 3 registers onvoldoende, daar het derde register nodig is als intern hulpgeheugen. De voordelen van RPN zijn dan maar ten dele te gebruiken. De rekentijd voor functies die volgens een e-macht worden berekend, is voor wie snel wil werken nog al lang.

Opmerkelijke punten:
- licht gewicht apparaat
- zeer licht bedienbare toetsen
- verhoudingsgewijze heldere LED-cijfers
- automatische spaarschakeling met overigens beperkte praktische waarde
- slechts enkele en dan logisch aangebrachte dubbele functies
- eenvoudige graden-radialen omrekening, ook tijdens berekeningen
- licht en constructief eenvoudig apparaat
- RPN-rekenmethode met stapelregisters

Opmerkingen:
- door de keuze van voeding met 6F22 batterijen met een beperkte energievoorraad, moet dikwijls de batterij worden verwisseld.
- lange rekentijd bij functies die met e-machten worden berekend, wat bij te snel intoetsen van nieuwe gegevens tot foutieve antwoorden kan leiden.

Energievoorziening

Voeding via

– batterijen	•
– oplaadbare accu's	.
– netvoedingsapparaat	•
– ingebouwde netvoeding	.

Gebruikstijd op één batterij volgens standaard gebruiksperioden van 2 × $\frac{\text{kwartier}}{\text{uur}}$/dag bij

	a	b
vollast (oplichten max. 8)	5	12
nominaal (oplichten 4 × 8)	13	36
nullast (oplichten 1 × 0)	26	80

a. kool-zink batterij type: Philips 6F22TR
b. indicatie voor alkalinebatterijen; nadere gegevens volgen later

verlengingsfactor (nullast/nominaal)	2,37 (zie a)
Indicatie „batterij leeg"	ja
Reservetijd na indicatie „batterij leeg" (nominaal met 6F22TR)	4 uren

Toelichting

a. De novus 4510 is voorzien van een automatische spaarschakeling. Na 25 seconden valt het getal op het weergeefpaneel weg, doch kan worden teruggeroepen. Bij normaal rekenen krijgt deze „automaat" uiteraard geen kans om effectief te worden. Indien men vergeet het apparaat uit te schakelen valt het energieverbruik terug tot nullast. De verlengingsfactor wordt dan automatisch van kracht.
b. De prijs per gebruiksuur wordt bepaald door de prijsverhoging tussen beide soorten batterijen en het aantal gebruiksuren.
c. Voor een economisch gebruik van de beperkte energievoorraad in dit type batterijen, moet de vollast zo kort mogelijk worden gebruikt. Bewust gebruik maken van de verlengingsfactor, doet de batterijen twee maal zo lang mee gaan.
d. Men moet er op attent zijn, dat na de indicatie „batterij leeg" nog minstens één week volgens standaardcondities op de „lege" batterij kan worden gewerkt. Bij een echt lege batterij zijn de cijfers nog helder, doch het rekenen gaat fout.

Bedieningsonderzoek

Stabiliteit

Antislipvoorziening . . × . .
twee rubber dopjes aan de onderkant

Batterijhuis . . × . .
aansluiting 9 V batterij via bekende „aansluitknoopjes" kan eventueel worden vernieuwd. dekseltje heeft redelijk stevige nokken, die bij langer gebruik slijtage kunnen vertonen.

Schakelaar . . . × .
stevige, op de printplaat gemonteerde, goed bedienbare AAN/UIT schakelaar op de zijkant. enigszins verdiept aangebracht, waardoor inschakelen bij opbergen in ruime tas niet plaats vindt.

Aansluiting netvoedingsapparaat . . . × .

Kastje . . × . .
deksel en bodem sluiten redelijk. betrekkelijk smal en licht apparaat met afgeronde zijkanten ligt prettig in de hand.

ZAKREKENAPPARATEN

Toelichting
Het ontwerp van de behuizing is toegespitst op een licht en prettig in de hand liggend apparaat. Men heeft daarbij enkele concessies aan de stevigheid van het kastje gedaan, die absoluut gezien toch voldoende blijft.

Toetsenbord
Toetstechniek
kliktoets ÷
slagtoets •
slagloze toets ·
schakelcontacten zijn tussen twee op elkaar gelaste platen aangebracht, en zijn stofdicht opgesloten
Toetsdruk . • . . .
gemiddelde $\bar{x}$ = 55,5 gram
standaarddeviatie s = 7,7 gram
Ruimte per toets . . . .•
22 mm × 19 mm = 418 mm²
Functieaanduiding . . . × .
primaire functie is in zilverkleur op antracietkleurige ondergrond direct boven de toets aangebracht. De aanduiding van 9 tweede functies, die logisch met de primaire functie zijn gecombineerd, is direct onder de toets in dezelfde gele kleur als de functietoest aangebracht. Contrast van aanduiding op ondergrond is redelijk.

Toelichting
Het oordeel over de bediening van de toetsen van dit apparaat varieert van „week en zacht" tot „met weinig moeite „veegt" men de getallen in het apparaat." In de praktijk geven de zeer licht bedienbare toetsen geen moeilijkheden.

Afleespaneel
Techniek licht emitterende dioden
Cijferhoogte 3,1 mm
Kleur rood

Vorm en duidelijkheid van de cijfers . . . × .
goede aaneensluitende segmenten, waardoor duidelijke cijfers

Inkijkhoek verticaal langs de lengteas: 47° . • . . .
draaiing t.o.v. kijkas: 25° • . . . .

Aflezing bij veel omgevingslicht . . . × .

Toelichting
Relatief heldere LED-cijfers, die ten gevolge van de toegepaste lensjes redelijk veel omgevingslicht verdragen voor goed aflezen. Het logische gevolg hiervan is beperkte inkijkhoeken.

Handleiding
Taal Engels
een nederlandse vertaling zal de goede toelichting omtrent het gebruik van de omgekeerde poolse notatie verder verduidelijken
Volledigheid . . . × .
Duidelijkheid . . . . ×
Voorbeelden . . . × .
Garantietijd 1 jaar
voor reparatie in de garantietijd wordt f 10,– aan verzend- en administratiekosten in rekening gebracht, met uitzondering van de 1e maand. Reparaties na de garantietijd kosten altijd een vast bedrag van f 40,–.

Toelichting
De beschrijving met voorbeelden en diagrammen geven een duidelijk inzicht in de werking van de toegepaste rekenmethode (RPN = Reverse Polish Notation). Wie daar de nodige tijd aan besteedt, leert de mogelijkheden van het rekenapparaat goed beheersen.
In de voorbeelden staan enkele kleine foutjes en de „foutmelding" voor de tangensfunctie is onjuist omschreven.
De handleiding is in een plezierige stijl geschreven.

Functieonderzoek

In het functieonderzoek worden de omschreven functies door symbolen begeleid, die op het beschreven apparaat niet noodzakelijkerwijze dezelfde zijn. Heeft een apparaat de beschreven functie, dan wordt dit achter de functie door een stip aangegeven. Bij de bepaling van het aantal functies, verstaan wij onder een functie een opdracht, waardoor een getal een bewerking ondergaat.

Voorzieningen

Rekenmethode		
rekenkundig	RR	.
algebraisch	AR	.
omgekeerde Poolse notatie	RPN	•
Interne Organisatie		
haakjes	HK	.
hierarchisch	HA	.
stapelregisters	SR	•
aantal toetsen		32
aantal functietoetsen		1
aantal functies (rekenkundig-omrekeningsconst)		23-2
aantal cijfers (mantisse exponent		8-0
vaste komma		.
indicatie lege batterijen		•
indicatie ontoelaatbare bewerking		•
keuze graden-radialen	D-R	[1]
keuze 360°-400°		.

Geheugens		
aantal rekenregisters		3
aantal adresseerbare geheugens		1
inlezen geheugen	STO	•
teruglezen geheugen	RCL	•
optellen in geheugen	M+	•
aftrekken in geheugen	M−	•
vermenigvuldigen in geheugen	M×	.
delen in geheugen	M−	.
x^2 optellen in geheugen	M+x^2	•
op nul stellen van geheugen	CM	.

Manipulaties		
op nul stellen van afleespaneel	CD	.
annuleren laatste getal	CE	•
op nul stellen werkregisters	C	•
op nul stellen werkregisters en geheugen	CA	.
verwisselen X en Y register	x ≶ y	•
verwisselen X-register met M-geheugen	x ≶ M	.
dupliceeropdracht in werkregister (RPN)	ENTER↑	•
verschuiven in werkregister (RPN)	R↓	•[2]
opschuiven in werkregister (HA)	(	.
terugschuiven in werkregister (HA)	)	.
herstellen X-register	DR	.

Rekenkundig		
tekenverwisseling	+/−	•
wetenschappelijke notatie (WN)	EXP	.
overgang van WN naar SK (schuivende komma)	EXP	.
overgang van SK naar WN	SCI	.
vaste komma, afronden	FIX	.
decimaalteken	.	•
optellen x + y	+	•
aftrekken x − y	−	•
vermenigvuldigen x × y	×	•
delen x/y	÷	•
resultaattoets bij AR en RR	=	.
constante factor	K	.

Wiskundig		
reciproke waarde	1/x	•
kwadrateren	x^2	•
machtsverheffen	x^y	•
2e machtswortel	$\sqrt{x}$	•

2e machtswortel	$\sqrt{x}$	•
xe machtswortel	$\sqrt[y]{}$	.
faculteit	x!	.
pi	π	•
natuurlijke logarithme	ln	•
antilog grondtal e	e^x	•
briggse logarithme	log	•
antilog grondtal 10	10^x	.
Goniometrisch		
sinus	sin	•
cosinus	cos	•
tangens	tan	•
boogsinus	$\sin^{-1}$	•
boogcosinus	$\cos^{-1}$	•
boogtangens	$\tan^{-1}$	•
sinushyperbolicus	sinh	.
cosinushyperbolicus	cosh	.
tangenshyperbolicus	tanh	.
boogsinushyperbolicus	$\sinh^{-1}$	.
boogcosinushyperbolicus	$\cosh^{-1}$	.
boogtangenshyperbolicus	$\tanh^{-1}$	.
Statistisch		.

Omrekeningsconstanten
graden – radialen •

Toelichting

1. Hoewel de goniometrische functies uitsluitend in graden kunnen worden berekend, is de omrekeningstoets van graden naar radialen en omgekeerd slim aangebracht, waardoor de keuzeschakelaar D-R niet nodig was.
2. Verschuiven in het werkregister is beperkt mogelijk. De inhoud van het X-register gaat daarbij verloren. In bepaalde gevallen kan daar een goed gebruik van worden gemaakt.
3. De meeste toetsen hebben één functie per toets, wat het maken van vergissingen kleiner maakt. Slechts enkele toetsen hebben een dubbele functie en deze zijn dan logisch gecombineerd met de primaire functie: x^2 met $\sqrt{x}$; M + x^2 met MS(=STO); M+ met + en M– met –.
   De omrekeningsconstante van radialen naar graden en omgekeerd zijn met de x en – toetsen gecombineerd.

Nieuwe gegevens kunnen gedurende deze bewerkingen niet worden ingebracht, daar de ingangen elektronisch zijn geblokkeerd. Het intoetsen van een volgend getal met daaropvolgende bewerkingsopdracht gaat verloren. Bij snel werken is men gauw geneigd de bewerkingsopdracht te herhalen en dat levert een foutief resultaat op, namelijk de bewerking van de inhoud van het X- en Y-register. In alle gevallen zal men op het resultaat van de relatief lange bewerking moeten wachten, alvorens een nieuwe opdracht te geven. Voor een enkelvoudige berekening is deze wachttijd weinig storend. Bij een serie gelijksoortige berekeningen voert men gemakkelijk de intoetssnelheid op en wordt het wachten hinderlijk.

Rekenmethode
De Novus 4510 met de RPN-rekenmethode met 3 werkregisters biedt in principe de mogelijkheid om samengestelde vergelijkingen op een logische wijze te berekenen. Wanneer in deze samengestelde berekeningen ook sin, cos, tan, ln, log, e^x en y^x voorkomen, heeft het stapelregister te weinig plaatsen, daar het derde register als intern hulpgeheugen dienst moet doen. Het reeds hierin aanwezige getal gaat dan verloren.
In de handleiding wordt hier onvoldoende duidelijk op geattendeerd.

Rekenonderzoek

Rekennauwkeurigheid
Bij een onderzoek naar de uitkomsten van 26 functies worden de volgende nauwkeurigheden genoteerd:

log en ln : exact tot in het 7e cijfer
e-machten : exact tot in het 5e cijfer
voor $18.42 < x < -28$ kan e^x niet worden berekend
goniometrie : in radialen: exact tot in het 7e cijfer
in graden : exact tot in het 8e cijfer

– hoeken < 401° kunnen niet rechtstreeks worden berekend
– hoeken in radialen moeten via de omrekeningsconstante in graden worden berekend
hyperbolische functies : exact tot in het 7e cijfer
– hyperbolische functies niet rechtstreeks mogelijk, berekend via e-machten.

Toelichting
Evenals dit bij meerdere apparaten het geval is, worden bepaalde berekeningen met behulp van de log en anti-log uitgevoerd, waardoor kleine onnauwkeurigheden optreden. Bijvoorbeeld: $y^x = e^{x \cdot \ln y}$ waarmee $\sqrt[4]{256}$ als uitkomst heeft: 3.999998

Rekentijd
De rekentijd bedraagt voor:
rekenkundige bewerkingen: max. 0.5 s
goniometrische bewerkingen: max. 4 s
y^x-functie: max. 5 s

Technisch onderzoek

Voeding:

nominale voedingsspanning:	9 V
spanning bij „leeg"-indicatie:	6.8 V
minimale werkspanning:	5.0 V

energieverbruik bij VB = 9 V

gebruiksconditie	oplichten van cijfers	stroomopname (mA)	energieverbruik (mW)
nullast	1 × 8	20	180
nominaal	4 × 8	44	396
vollast	max. 8	75	675

De equivalente weerstand van het rekenapparaat verandert als functie van de spanning maximaal 10%, waardoor een vrijwel lineaire belasting van de batterij is verkregen.

Netvoedingsapparaat
Bij aansluiten van het netvoedingsapparaat wordt de batterij losgekoppeld. Het apparaat zelf was tijdens het onderzoek nog niet beschikbaar. Wij hopen hier later nog iets van te kunnen vertellen.

Afleespaneel
Het afleespaneel is opgebouwd uit 9 losse chips, die op een printplaat zijn gelijmd. Elke chip bevat 7 segmenten die de cijfers vormen, en is direct via draadjes verbonden met de sporen op de printplaat. Hierover wordt een transparante beschermkap geplaatst, die tevens de lensjes bevat. Het complete printplaatje wordt in een contrasteker geschoven.

Componenten
1 IC – 24 pens DIL
1 IC – 22 pens DIL

REKENONDERZOEK		categorie G	R	V	B	N
1. Som van produkten	$(3\times4)+(5\times6)+(7\times8)=98$	14				
2. Produkt van optellingen	$(3+4)\times(5+6)\times(7+8)=1155$	14				
3. Combinatie van 1 en 2	$\left(\frac{4\times6}{8}+\frac{18}{3\times2}\right)\times\left(\frac{27}{4+5}+\frac{13+5}{6}\right)=36$	33				
4. Goniometrische opgave	$\frac{\pi}{4}$ + bg.tan 1					
	a. uit te drukken in radialen = 1.57	12				
	b. " in graden = 90°	10				
5. Combinatie van functies	$bg.tan\frac{\log\left\lvert\frac{2}{\sqrt{3}}\right\rvert - e^{1/5}}{\sqrt{(3.4+(1.2\times(5+\log 1000)))}\times(\ln 9-\sqrt{2})}=-19.9634°$			38		

G = Gewone volgorde (van links naar rechts, teller voor noemer)
R = Reciproke volgorde (noemer voor teller)
N = Tussennotitie op papier noodzakelijk
V = Volgordeverandering
B = Bewerking vooraf

Constructie
In principe is het apparaat goed te demonteren. De flexibele verbinding van het toetsenbord naar de printplaat moet echter uit een als éénmalig bedoelde stekerverbinding worden losgenomen. Op een stevige printplaat zijn 2 IC's, 1 schakelaar, 1 netvoedingsapparaatsteker, 1 contrasteker voor LED's en 1 contrasteker voor verbinding met het toetsenbord aangebracht. Twee draadjes voor de batterijaansluiting completeren het geheel. Het kleine aantal componenten waarborgt een minimale kans op storing. De indruk van betrouwbaarheid wordt versterkt door de afgelakte printsporen. Van het niet geheel resonantievrij gemonteerde LEDpaneeltje worden geen moeilijkheden verwacht.
De schakelcontacten en toetsen zijn tussen twee aan elkaar gelaste platen gemonteerd. De schakelcontacten zijn stofvrij opgesloten. De beschermende folie is vastgeklemd. Op het toetsenbord vallende vloeistof zal niet direct de schakelcontacten bereiken. Het is niet uitgesloten, dat vocht in dampvorm de schakelwerking zou kunnen beinvloeden. Reinigen van het inwendige van dit toetsenbord is vrijwel uitgesloten.
De lage „veerdruk" van de toetsen wordt verkregen door middel van een handige constructie in de vorm van de plastic toetsen.
Constructief is dit apparaat goed doordacht en leent zich uitstekend voor massafabricage tegen lage kosten.

Netvoedingsapparaat DC-902

Lengte van het snoer		: 1,9 m
Afmetingen	lang	: 70 mm
	breed	: 39 mm
	hoog	: 36 mm
	(zonder stekerpennen)	
Gewicht		: 185 gram
Veiligheid		: goed

Toelichting
De secundaire spanning van een transformator wordt met een graetzschakeling dubbelfasig gelijkgericht en met een condensator afgevlakt. De onbelaste spanning bedraagt keurig 9 volt, waardoor beschadiging van het rekenapparaat hierdoor niet mogelijk is. De spanning bij vollast (oplichten van 8 cijfers 8) bedraagt 8,4 V.

Beveiliging
De aanwijzing in de handleiding, dat het netvoedingsapparaat slechts mag worden aangesloten als het rekenapparaat is uitgeschakeld, dient te worden aangevuld met de opmerking, dat dit ook niet mag gebeuren als het netvoedingsapparaat reeds met de netspanning is verbonden.
De stekerconstructie, die overigens bij meerdere firma's wordt toegepast, kan bij het insteken in het rekenapparaat kortstondig kortsluiting van de voeding veroorzaken. Daar in de DC-90 geen beveiliging is opgenomen, kan dit destructieve gevolgen hebben. De reden waarom het rekenapparaat moet zijn uitgeschakeld, is in principe dezelfde. Bij ingeschakeld apparaat kan de batterij kortstondig worden kortgesloten.

Uitwerking rekenonderzoek

1.

3	↑	4	x	5	↑	6	x	+	7	↑	8	x	+						

2.

3	↑	4	+	5	↑	6	+	x	7	↑	8	+	x						

3.

4	↑	6	x	8	÷	1	8	↑	3	÷	2	÷	+	MS	2	7	↑		
4	↑	5	+	÷	1	3	↑	5	+	6	−	+	MR	x					

4a.

π	↑	4	÷	F	deg	1	F	$\tan^{-1}$	+	F	rad								

b.

π	↑	4	÷	F	deg	1	F	$\tan^{-1}$	+										

5.

2	↑	3	√	÷	log	5	1/x	e^x	−	MS	1	0	0	0	log	5	+		
1	.	2	x	3	.	4	+	9	ln	2	√	−	x	√	1/x	MR	x		
F	$\tan^{-1}$																		

Constructie
De constructie is goed en veilig. Het geheel is in een „dikke" steker ingebouwd, voorzien van de bekende euro-stekerpennen.

Verklaringen
• betekent: weergave van feiten
x betekent: beoordeling op grond van zoveel mogelijk bijgeschreven argumentatie

1) . . . . x = zeer goed
. . . x . = goed
. . x . . = redelijk
. x . . . = matig
x . . . . = slecht

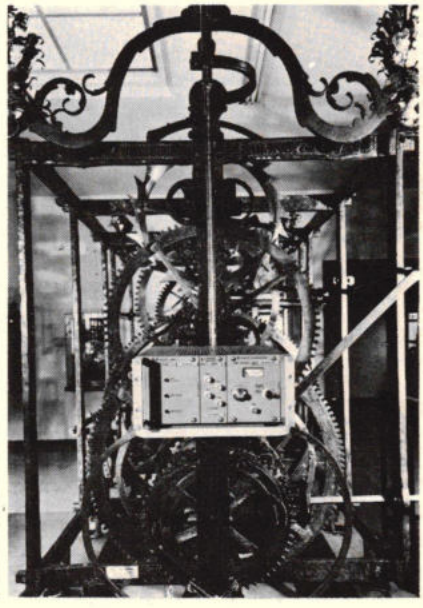
2) . . • . . = *toetsdruk*
201...250 gram
151...200 gram
101...150 gram
51 ...100 gram
0...50 gram

3) . . . • . = *toetsruimte*
401...450 mm²
351...400 mm²
301...350 mm²
251...300 mm²
201...250 mm²

4) . . . . • = *inkijkhoek* (t.o.v. tafelblad)
> 71 graden
61...70 graden
51...60 graden
41...50 graden
< 40 graden

Prijsdaling van miniatuur-atoomfrequentienormaal

Na de in bedrijfstelling van een automatische produktielijn voor rubidiumkristallen kon Rohde & Schwarz de prijs van de rubidium-frequentiestandaard XSRM met 18% verlagen. Bovendien heeft R & S de garantietermijn voor resonantiecel en spectraallamp verlengd tot drie jaar.
De XSRM heeft een specifieke langeduurdrift van kleiner dan 5.10^{-11} per maand (typisch 2.10^{-11}) en een hoge temperatuurstabiliteit van beter dan 2.10^{-12}/°C. Ook de gevoeligheid voor vreemde magnetische velden is gering, nl. kleiner dan 2.10^{-13} A/m.
De gebruikers van een miniatuur-atoomfrequentiestandaard vinden we in de sectoren navigatie, geodesie en ijklaboratoria. Ook voor gebruik als sturing van omroepzenders met gelijkstroomvoeding en TV-zenders met precisie off-set is de XSRM uitermate geschikt.

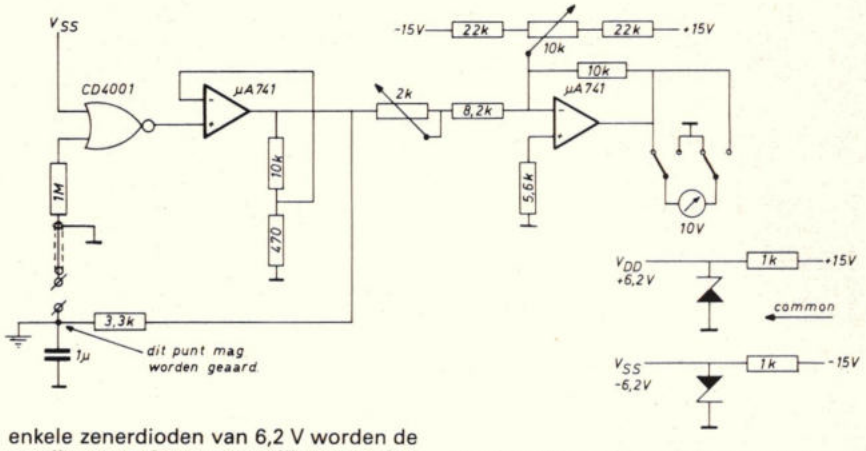


SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN

Gelijkspanningsmeter met zeer hoge ingangsweerstand

J. de Graaf
Maarsen

Voor het hoogohmig en lineair meten van gelijkspanningen kan met succes gebruik worden gemaakt van een CMOS poort, mits ervoor wordt gezorgd, dat een klein gedeelte van de overdrachtskarakteristiek wordt gebruikt. Dit bereikt men door de uitgangspanning van de poort versterkt terug te voeren naar de ingangsklemmen. De spanning over de 1 μF condensator zal zoveel toe- of afnemen als er aan meetspanning aan de klemmen wordt toegevoerd.
De karakteristieken van de CMOS poorten vertonen nogal wat spreiding; hierdoor zal het zelden voorkomen dat bij V_{in}=0 de uitgangspanning eveneens 0V is. Nulpuntscorrectie is noodzakelijk met de 10 kΩ potmeter. Met de 2 kΩ potmeter kan de versterking van de gehele schakeling op 1 worden ingesteld.
Het meetbereik bedraagt −10...+10 V bij ± 15 V voeding voor de OpAmps. Uiteraard mag deze hoge spanning niet aan de CD 4001 worden toegevoerd. Met

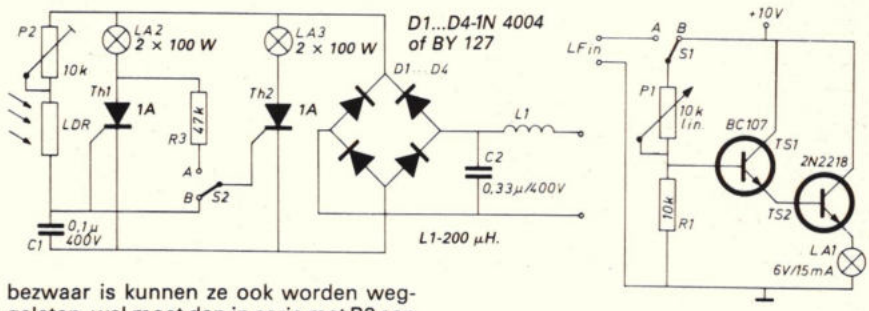


enkele zenerdioden van 6,2 V worden de voedingspanningen tot veilige waarden begrensd. De overige ingangen van het IC worden of aan V_{DD} of aan V_{SS} gelegd. De ingangsweerstand bedraagt nominaal $10^{12}\Omega$; de schakeling is derhalve goed bruikbaar (door het toevoegen van bekende hoogohmige weerstanden) als GΩ-meter. De temperatuurdrift van de poort bedraagt ca. 1 mV/°C en is op het 10 V bereik te verwaarlozen.

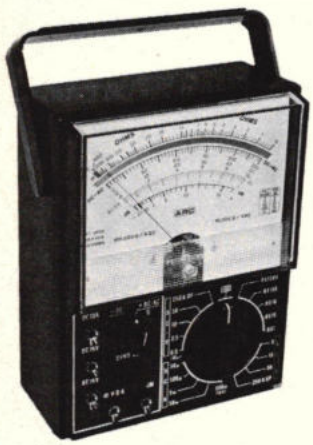
Lichtorgel / lichtdimmer

G. Hengeveld
Amersfoort

Uit veiligheids- en financieel oogpunt is er gekozen voor een optische koppeling tussen laagspanning (versterker) en netspanning. Bij gebruik als lichtorgel dient S1 in stand A te staan en een LF-signaal te worden toegevoerd, het lichtorgel kan parallel met een luidspreker worden geschakeld. Bij gebruik als dimmer dient S1 in stand B te staan.
Met S2 kan men de regeling van het licht veranderen, in stand A hebben de lampen een tegengestelde werking en in stand B is de werking van beide lampen gelijk.
De dioden 1...4 dienen om flikkering van de lampen tegen te gaan, indien dit geen



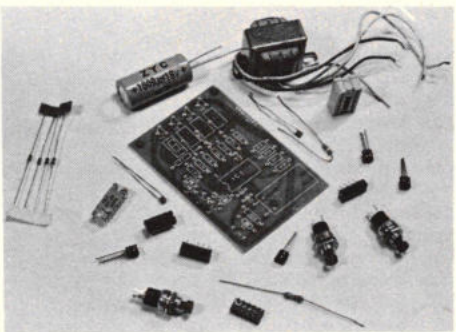
bezwaar is kunnen ze ook worden weggelaten, wel moet dan in serie met R3 een diode worden opgenomen (bijv. BY 127). Het lampje L1 en de LDR dienen samen lichtdicht te zijn afgesloten, bijv. met zwart isolatieband.



Voor een, in deze rubriek, geplaatste schakeling ontvangt de inzender f 35,−. Voor de beste schakeling van dit jaar, heeft de firma Ritro te Barneveld de hieronder afgebeelde attractieve prijzen in het vooruitzicht gesteld, n.l. een universele meter (100 000 Ω/V) met 28 meetbereiken type ARP 1000, plus een bouwdoosje voor een elektronisch klokje met MOS-circuit en LED-uitlezing voor uren en minuten.

Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen!
1e. verwacht worden schakelingen of ideeën volgens eigen ontwerp, die anders zijn dan de klassieke, voorzien van een beknopte toelichting.
2e. de uitvoerbaarheid zal bij de beoordeling van doorslaggevend belang zijn.
3e. ingezonden schakelingen en ideeën blijven het geestelijk eigendom van de inzender.
Toon ons wat u als ontwerper waard bent en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:

Redactie Radio Electronica
Postbus 23 – Deventer

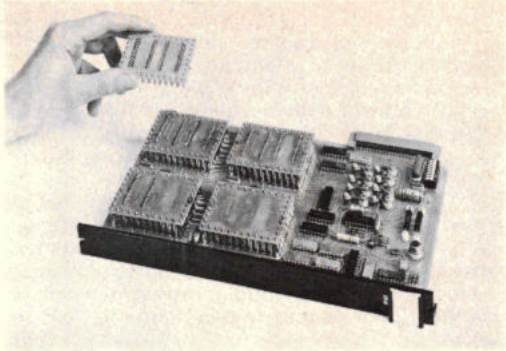


drs. C. F. Ruyter

Micro-computer

regelt

het verkeer



Uitwisselbare, vóórgeprogrammeerde modulen maken het wijzigen van programma's eenvoudig.

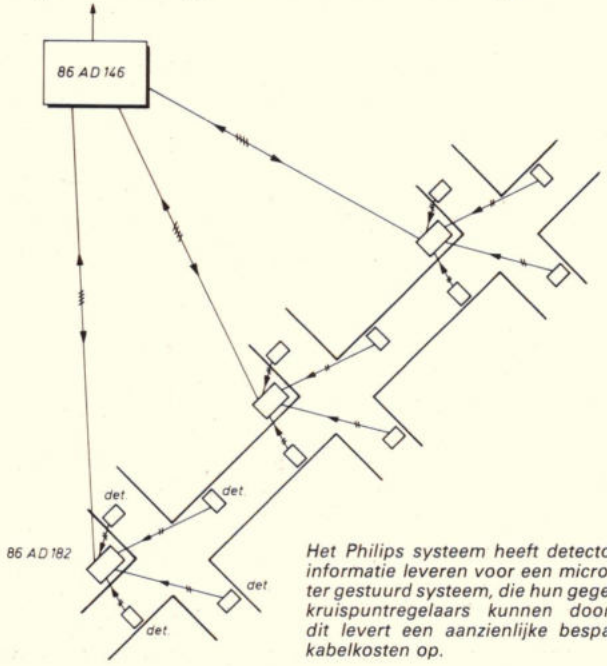
Verkeersregelingen worden complexer en kostbaarder en het is geen wonder dat plaatselijke autoriteiten echt nog wel even wachten met het plaatsen van verkeerslichten. En pas als het kalf is overreden gaat men de verkeersput dempen.
Daarom is het een goede gedachte van Philips om zich op een micro-verkeerscomputer te werpen. Op andere gebieden van de verkeersregeling speelt Philips reeds lang een rol, b.v. in Frankrijk en Australië, met als uitgangspunt het S.S.I., de Spoorweg Sein Industrie, een na de oorlog ontstane Philipsdochter.
De micro-computer is specifiek voor de regeling van het verkeer ontwikkeld en het grote voordeel is wel, dat de plaatselijke politiemensen zelf de computer kunnen programmeren, zonder dat, zoals bij andere systemen, een computer-specialist daaraan te pas moet komen. Dat maakt het systeem oneindig veel flexibeler.
Een ander groot voordeel van deze computer is, dat een gehele serie daartoe ontwikkelde verkeersregelingsapparaten kan worden aangesloten. En het mooiste is wel, dat dank zij de met kwistige hand toegepaste MOS-techniek deze micro-computer in een tamelijk kleine behuizing kan worden opgesteld, geheel zonder enige klimatisering, omdat de installatie ongevoelig is voor de omgevingstemperatuur, mits binnen −20 °C tot +80 °C.
De micro-computer bezit de volgende eigenschappen: hij kan 16 000 woorden van 8 bits bevatten; het geheugen is opgebouwd uit modulen van 500 woorden elk. De gemiddelde verwerkingstijd voor één instructie is 6 microseconde; de geheugens en de interface zijn op een gemeenschappelijke bus aangesloten, terwijl de max. buslengte 6 meter bedraagt. Het geheugen is opgebouwd uit verschillende typen, zoals PROM, ROM, RAM, plus handinstellingen.

Gecompliceerde kruispuntregeling
Hiermee (type 86 AD 190) kunnen 32 signaalgroepen, d.w.z. verkeerslichten, worden geregeld. Het verkeer kan hierbij o.a. worden beïnvloed door ingegraven verkeersdetectoren (verkeersafhankelijke regeling). Rood- en groentijden kunnen op gemakkelijke wijze worden ingesteld.

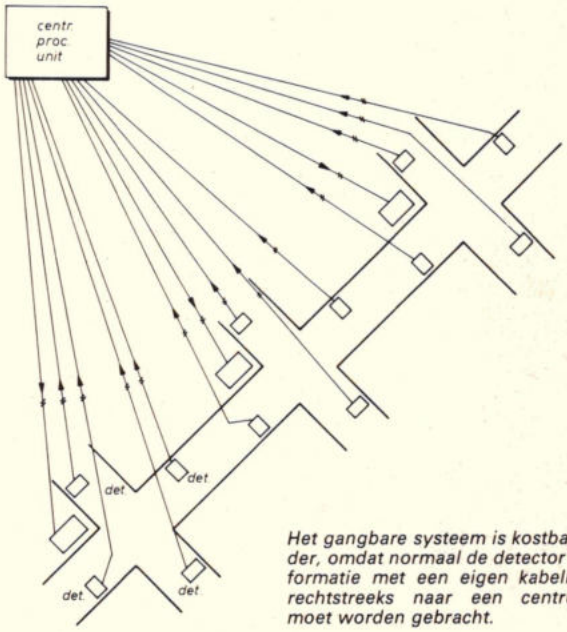
Wijkregeling
In de functie van wijkregelaar (86 AD 146) coördineert de micro-computer meerdere kruispuntregelautomaten. Het optimale coördinatieprogramma wordt daarbij gekozen aan de hand van metingen, verricht met behulp van op strategische punten opgestelde verkeersdetectoren. Voor een gehele wijk kan op deze wijze een verkeersafhankelijke coördinatie worden verkregen. Uit de aard der zaak moet hierbij communicatie bestaan tussen de verschillende kruispunten; de synchronisatie en de terugmelding lopen via communicatie interfaces, die geschikt zijn voor alle soorten transmissie-systemen. Elke combinatie van bestaande en nieuwe kruispuntregelautomaten kan hierop worden aangesloten.

Gebiedregeling
De micro-computer kan ook als regelaar voor een geheel gebied fungeren, waarbij de supervisie en bewaking van een aantal wijkregelaars wordt verzorgd, uit de aard der zaak met onderlinge coördinatie.
Een centrale regelaar kan worden uitgerust met een verreschrijver en een stadsplan, voor de communicatie met het gebiedsregelsysteem, zodat de momentane verkeerssituatie alsook de bedrijfstoestand kan worden overzien.

Tenslotte:
Eenvoudige kruispuntregeling
In dorpen of plaatsen met slechts enkele



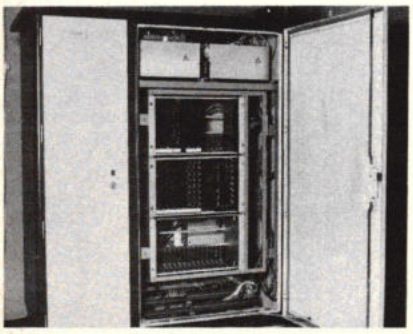
Het Philips systeem heeft detectoren, die informatie leveren voor een micro-computer gestuurd systeem, die hun gegevens via kruispuntregelaars kunnen doorzenden; dit levert een aanzienlijke besparing op kabelkosten op.



Het gangbare systeem is kostbaarder, omdat normaal de detector informatie met een eigen kabelnet rechtstreeks naar een centrum moet worden gebracht.

Stuurschakeling voor 100 LED's

eenvoudige (doch gevaarlijke) kruispunten heeft men vaak voldoende aan 2 à 6 signaallichtgroepen. Dan zijn de eerder genoemde systemen aan de ruime kant. Hiervoor ontwierp Philips de 86 AD 182, waarbij de installatie weinig problemen zal brengen, terwijl de elektronische schakelingen de betrouwbaarheid verhogen. Ons elektronische hart kreeg evenwel een kleine opduvel, toen we hoorden dat de lichten niet met triacs doch met relais werden ingeschakeld. De programmering is uiterst eenvoudig, omdat dit geschiedt door pennen in een matrix te steken.



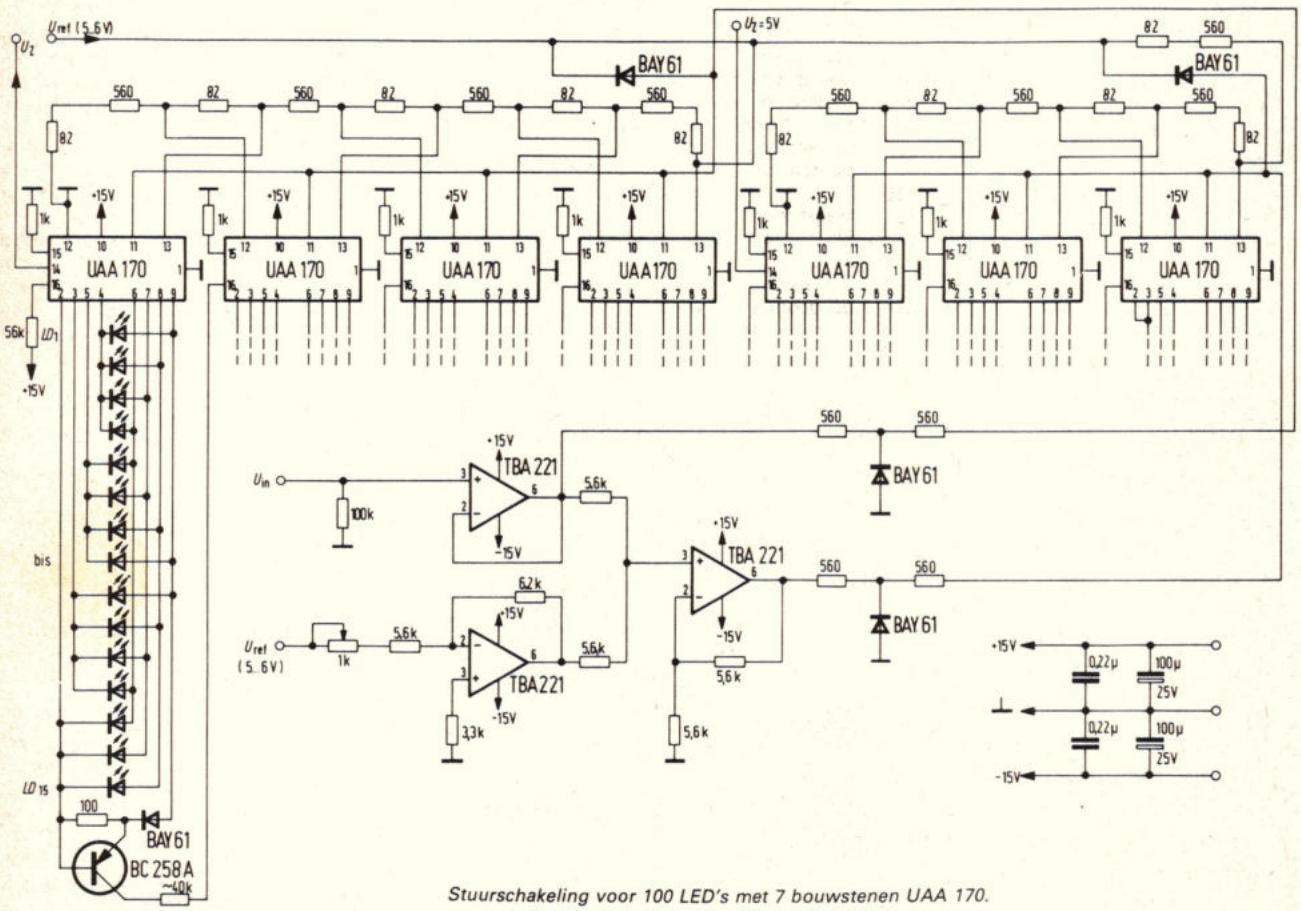
De installatie is ondergebracht in kasten van geringe afmetingen.

Met de hier getekende schakeling kan men, bij toenemende ingangspanning, 100 lichtgevende dioden één voor één laten oplichten. Een ludiek voorbeeld van de toepassingsmogelijkheden die de bouwsteen UAA 170 van Siemens biedt. De geïntegreerde interne schakeling is zo ontworpen, dat de eerste LED aan is zolang de spanning aan de ingang onder de minimumwaarde ligt van het ingangsstuurspanningsgebied. Stijgt de ingangspanning, dan lichten de maximaal 16 LED's die op de UAA 170 kunnen worden aangesloten beurtelings op totdat, bij overschrijden van het stuurspanningsgebied, de laatste aanflitst en aan blijft.
Als verscheidene van deze bouwstenen in cascade worden geschakeld, zoals hier het geval is, moeten er voorzieningen worden getroffen om ervoor te zorgen, dat er bij ieder spanningsniveau aan de ingang steeds slechts één LED gloeit. Dit is het eenvoudigst te verwezenlijken door telkens de laatste LED weg te laten en te vervangen door een schakeling die, bij bereiken van de maximum-ingangspanning, de eerstvolgende bouwsteen en de LED-stroom daarvoor inschakelt. Als zodanig fungeert de combinatie van BC 258 A en BAY 61 tussen punt 2 en punt 9 van de eerste bouwsteen.

Voor 100 LED's heeft men zeven UAA 170's nodig. De getoonde schakeling kan in principe 102 dioden sturen: (6 × 15) + (3 × 4); dit laatste omdat punt 2 en 3 van de uiterst rechts getekende bouwsteen zijn doorverbonden. Bij het in cascade schakelen van zoveel UAA 170-bouwstenen zou het toelaatbare-ingangspanningsbereik (0...6 V) niet meer voldoende zijn. Daarom wordt hierin b.v. drie operationele versterkers (TBA 221) het ingangspanningsbereik van de totale schakeling in twee opeenvolgende gedeelten gesplitst. De LED-stuurbouwstenen zijn in twee groepen verdeeld die cascadisch worden gestuurd door de operationele versterkers. Om een optimale verhouding te bereiken tussen stuur- en referentiespanning voor iedere UAA 170, hebben de twee groepen ieder een eigen referentiespanningsdeler. De referentiespanning is voor beide gelijk en bedraagt 5,87 V.

IC-Colloquium

plaats: gebouw Mekelweg 4, Delft, collegezaal E
datum: dinsdag 7 oktober 1975, aanvang 14.00 uur
spreker: ir. H. E. J. Wulms (Philips Natuurkundig Laboratorium)
onderwerp: snelle injectie logica



Stuurschakeling voor 100 LED's met 7 bouwstenen UAA 170.

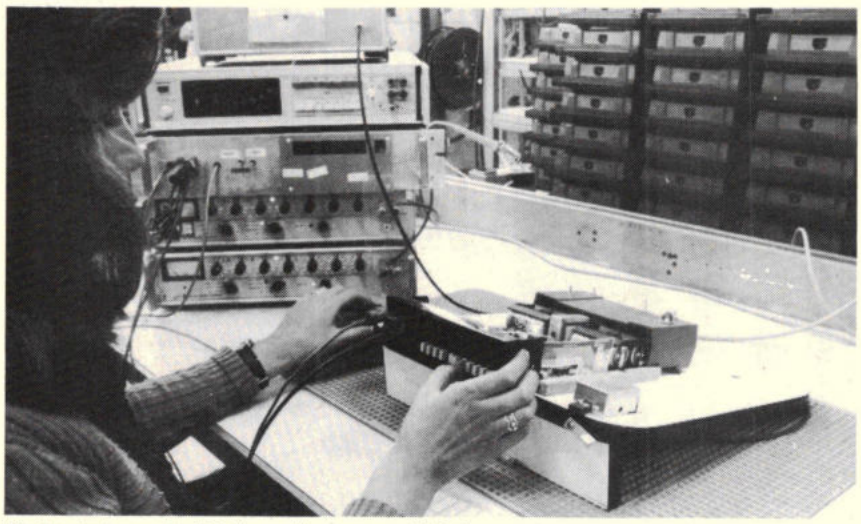
Fluke (Nederland) in nieuw gebouw

Onder grote belangstelling en in aanwezigheid van de president-directeur de heer John Fluke is dinsdag 9 september jl. het nieuwe bedrijfspand van Fluke (Nederland) B.V. te Tilburg in gebruik genomen. Een verheugende gebeurtenis in een tijd waar bedrijfssluitingen en arbeidsverkortingen aan de orde van de dag zijn.

Het nieuwe gebouw, dat een oppervlakte beslaat van ca. 3000 m² – 1000 m² voor de administratie en 2000 m² voor produktie – is zodanig ontworpen dat het in vier afzonderlijke fasen kan worden uitgebreid. Na de realisering hiervan zal er voor ruim 500 mensen werkgelegenheid zijn.
Bij het ontwerpen van het gebouw is maximale aandacht geschonken aan het werk- en leefklimaat voor de thans ca. 100 werknemers. Ongeveer 10% van het pand bestaat uit glas zodat de werknemers voor het grootste gedeelte van de dag bij daglicht kunnen werken. Het gehele gebouw wordt klimatologisch geregeld, enerzijds ter bevordering van een prettige werksfeer, anderzijds om de invloed van het klimaat op de elektrische standaarden, die bij de Fluke instrumenten worden gebruikt, zo gering mogelijk te houden.
Het produktie-proces bestaande uit de verwerking van de binnenkomende goederen, de sub- en eindassemblage, inspectie, beproeving en uiteindelijke verzending kan op een snelle en efficiënte wijze plaatsvinden. Er worden semi-automatische test- en inspectieprocedures toegepast, bovendien ondergaan alle eindprodukten een duurproef van tenminste 3 dagen.
In totaal worden in Tilburg ongeveer 30 verschillende produkten gefabriceerd ten behoeve van de Europese markt inclusief het Midden Oosten. De verkoop van deze produkten in Europa vertegenwoordigt ruim 30% van de totale verkoop van Fluke op de wereldmarkt.

Fluke International vestigde zich in 1965 in Europa en opende een verkoopkantoor in Den Haag teneinde haar Europese vertegenwoordigers een meer directe steun en begeleiding te geven en tevens een geschikte locatie te vinden voor produktiefaciliteiten binnen Europa. In 1967 werd Fluke (Nederland) B.V. officieel opgericht met domicilie in Tilburg waar werd begonnen met het produceren van differentiaal voltmeters en voedingsapparaten.
De produktie-capaciteit van het bedrijf werd later uitgebreid met de fabricage van digitale volt- en multimeters alsook spannings- en stroomcalibratoren. Ruim 50% van de totale omzet van Fluke in Europa wordt gerealiseerd met instrumenten die in Tilburg zijn geproduceerd. Sinds kort wordt ook de Europese verkoop van de meer recente produkten, zoals digitale tellers, signaal-generatoren en automatische testers voor digitale printkaarten vanuit Tilburg geleid. Verder bevat Fluke's programma een aantal programmeerbare instrumenten, die worden gebruikt in systeem applicaties.
Om haar Europese organisatie verder uit te breiden, opende Fluke een verkoop- en servicekantoor in Watford, Engeland, en ook in Duitsland werd een verkooporganisatie opgezet met kantoren in Düsseldorf en München. Dit alles was mede de aanleiding tot de uitbreiding van de bestaande faciliteiten in Tilburg.

De produktie
Fluke produceert bepaalde produkten in Europa en verkoopt deze via haar net van vertegenwoordigers. De meest uitgebreide produktie-lijn is die van digitale volt- en multimeters.



Eindcontrole van de digitale multimeter type 8000 A.

Deze instrumenten variëren van simpele en relatief goedkope digitale multimeters, zoals het zeer populaire model 8000A, (waarvan reeds meer dan 60 000 werden verkocht) tot de duurdere voltmeters zoals de 8200A en de 8400A. Onlangs werden de modellen 8600A en 8800A digitale multimeters hieraan toegevoegd, respectievelijk $4^1/_2$ en $5^1/_2$ digit instrumenten met een geavanceerd ontwerp, waarbij het grootste gedeelte van het digitale circuit is samengevat in één LSI-chip.
Ook zeer belangrijk voor Fluke is het programma van apparatuur voor toepassing in produktie- en testafdelingen. Deze groep omvat differentiaal voltmeters, spannings- en stroomcalibratoren, frequentie synthesizers alsmede een analoog kalibratie-systeem, dat voorziet in een reeks van meetmogelijkheden met extra grote nauwkeurigheid op het niveau van elektrische standaarden e.d. Een belangrijke toevoeging aan deze groep instrumenten is een draagbare kalibrator, model 515A, waardoor kalibratie van meet- en testinstrumenten ter plaatse mogelijk wordt.
Eveneens opvallend is een signaal generator met ingebouwde synthesizer, die door middel van een toetsenbord wordt bediend via een ingebouwde microprocessor. Dit instrument, de Fluke 6010A, realiseert programmering met een zeer nauwkeurige frequentieregeling. Dit is noodzakelijk om de frequentie, die door middel van het toetsenbord is geprogrammeerd, precies op de gewenste waarde te krijgen zoals bijvoorbeeld bij het controleren van elektronische filters.
Niet lang geleden heeft Fluke een programma van digitale tellers geïntroduceerd, waarbij maximale frequenties meetbaar zijn tot 1,25 GHz. De eerste serie van deze instrumenten wordt op dit moment reeds vervangen door een tweede „generatie". Hierbij is ook de Fluke 1900A begrepen, een teller die volkomen automatisch frequenties kan meten tot 80 MHz en voorzien is van LSI-design.
Andere nieuwe instrumenten zijn ondermeer:
– de Fluke 1920A telecommunicatie-teller (met batterij versie)
– de Fluke 1953A programmeerbare universele teller/timer, die alle mogelijkheden van een laboratorium instrument verenigt in een klein, robuust en economisch apparaat.
Vervolgens omvat het programma van Fluke een groep automatische systemen voor het testen van digitale printkaarten. Dit is een zeer belangrijke, nieuwe toevoeging aan het totale leveringsprogramma van Fluke. Deze reeks omvat ondermeer het model T/1010A, een digi-

(vervolg blz. 679)

Uitwerking van de opgaven van het schriftelijk examen Elektronicamonteur NERG

voorjaar 1975
(voor de opgaven zie *RE* 18 '75, blz. 633)

A 1 a. Het oppervlak van de bak is $2 \times 4 \times 6 + 2 \times 3 \times 6 + 2 \times 4 \times 3 = 108\ dm^2 = 1{,}08\ m^2$. Per graad temperatuurverschil bedraagt dus het warmteverlies $1{,}08 \times 2 \times 10^4 = 2{,}16 \times 10^4$ J per uur $= 2{,}16 \times 10^4/3600$ J/s. $= 6$ J/s $= 6$ W. Omdat het temperatuurverschil 6 °C is, is het warmteverlies $6 \times 6 = 36$ W. Dit is tevens het vermogen dat door het verwarmingselement moet worden geleverd.
b. Als alle afmetingen twee maal groter worden gemaakt, wordt het oppervlak vier maal groter. Het vermogen moet dan ook vier maal groter worden. Het dient dus dan 144 W te zijn.

A 2 a. De lading van C_1 is $Q_1 = C_1U_{c1} = 10^{-6} \times 10 = 10^{-5}$ coulomb. De lading van C_2 is $Q_2 = C_2U_{c2} = 2.10^{-6} \times 20 = 4.10^{-5}$ coulomb. Bij het sluiten van S_1 verdeelt de totale lading van 5×10^{-5} coulomb zich over de totale capaciteit: $C_1 + C_2 = 3\ \mu$F. De spanning op de condensatoren is dan $U = (Q_1 + Q_2)/(C_1 + C_2) = 5 \times 10^{-5}/3 \times 10^{-6} = 16^2/_3$ V.
b. Onmiddellijk na het sluiten van S_2 is de stroom in R gelijk aan $16^2/_3$ V/1 MΩ $= 16^2/_3\ \mu$A. Als S_2 zeer lang gesloten is, zijn de condensatoren ontladen en is de stroom in R nul.
c. De stroom daalt eerst snel en later, naarmate de condensatoren verder ontladen zijn, langzamer. Het verloop is dus zoals in fig. 3 geschetst.
d. De in R ontwikkelde warmte is gelijk aan de energie die de condensatoren vóór het sluiten van S_2 bevatten. Deze energie is

$$P = {}^1/_2(C_1 + C_2)\,U^2 = {}^1/_2\,(3 \times 10^{-6})(16^2/_3)^2$$
$$= 0{,}42 \times 10^{-3}\text{J} = 0{,}42\ \text{mJ}.$$

A 3 a. De stroom i_c is in fase 90° vóór t.o.v. u; i_l is 90° achter t.o.v. u. De totale stroom i_t is gelijk aan de som van i_c en i_L. Omdat i_c in tegenfase is met i_L, is i_t kleiner dan i_L (zie fig. 6).
b. Uit de bovenvermelde betrekkingen van grootte en fase van de stromen volgt het vectordiagram (fig. 7).
c. Als de frequentie twee maal hoger wordt, wordt i_c twee maal groter en i_L twee maal kleiner. i_t wordt dan kleiner dan i_c (fig. 8).
d. De gewijzigde grootten van de stromen doen nu fig. 9 ontstaan.

A 4 a. Bij een stroom van −1 mA is na 1 s de condensatorlading gelijk aan −1 millicoulomb (mC). In 10 ms (1/100 s) wordt dus de lading −1/100 mC. De spanning over de condensator is dan opgelopen tot $u_c = Q_c/C = -\ {}^1/_{100} \times 10^{-3}/10^{-6} = -10$ V. Gedurende de tijd van 10 tot 20 ms wordt de condensator weer ontladen (zie de lijn U_c in fig. 12).
b. De spanning over R_1 is $u_{R1} = i_1 R_1$ en de spanning over R_2 is $U_{R2} = U_R + u_C$ (zie fig. 12).
c. De stroom i_2 is u_{R2}/R_2 en de stroom i_t is $i_1 + i_2$.

B 1 a. Als de anodestroom 25 mA is, is de stuurroosterspanning −3 V (zie fig. 14). Dit is de spanning op R_k. Door R_k vloeit dan een stroom $I_a + I_{g2} = 25 + 5 = 30$ mA. De grootte van deze weerstand is dus $3/(30 \times 10^{-3}) = 100\ \Omega$.
b. De versterking is $S.R_a$, waarbij de steilheid volgt uit fig. 14: S = 10 mA/V.
We vinden nu Ra uit

$$10.10^{-3}.\ Ra = 120$$
$$Ra = 12000\ \Omega = 12\ k\Omega.$$

c. Omdat de reactantie van C_1 mag worden verwaarloosd, kan men voor wisselstroom R_b en C_b als parallel geschakeld met R_a beschouwen. De weerstand in de anodeleiding is dan $R_a.\ R_b/(R_a + R_b) = 12.6/18 = 4$ kΩ. De reactantie van C_b is $X_{Cb} = 1/\omega\ C_b = 1/2{,}5 \times 10^6 \times 10^{-10} = 4000\ \Omega = 4$ kΩ.
De totale inpedantie in de anodeleiding is dus $4/\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$ kΩ en de versterking wordt $S.2\sqrt{2}\cdot10^3 = 10\cdot10^{-3}\cdot2\sqrt{2}\cdot10^3 = 20\sqrt{2} \approx 28$.

B 2 a. De stroom in R_3 is $I_E = U_E/R_3 = 1{,}5/0{,}1 = 15$ mA. Dit is tevens de stroom in R_1. De grootte van deze weerstand is dus $R_1 = (U_v - U_c)/I_E = 3/15 = 1/5\ k\Omega = 200\ \Omega$.

De stroom in R_2 is $I_B = I_E/(1 + \alpha_E) = 15/101 \approx 0{,}15$ mA. De grootte van R_2 is dus $(U_c - U_{BE} - U_E)/I_B = 3{,}3/0{,}15 = 22\ k\Omega$.
b. Omdat de basisstroom klein is t.o.v. de collectorstroom, kan de collectorstroom gelijk aan de emitterstroom worden gesteld, dus $I_c = 15$ mA. De dissipatie in de transistor is nu

$$P = U_{CE}\cdot I_C = 4 \times 15 = 60\ \text{mW}.$$

c. Omdat de ingangswisselstroomweerstand mag worden verwaarloosd t.o.v. R_3, staat het ingangssignaal u_i op R_3. Omdat de stromen in R_1 en R_3 even groot zijn, is de wisselspanning op R_1 gelijk aan $(R_1/R_3)\cdot u_i = 2\ u_i$. Dit is tevens de uitgangswisselspanning u_u. De gevraagde versterking is dus 2.

B 3 a. We bepalen de stroom in de keten en de spanning op de diode door het trekken van de belastingslijn, corresponderende met $R_1 + R = 10\ \Omega$ en U = 3,5 V (zie fig. 22). Het snijpunt met de karakteristiek geeft $I_D = 200$ mA en $U_D = 1{,}5$ V. De klemspanning U_{AB} is dus $U_D + I_DR = 1{,}5 + 0{,}2 \times 3 = 2{,}1$ V.
b. Zolang in de keten geen stroom vloeit, is de klemspanning u_{AB} gelijk aan de bronspanning u. Dit is het geval bij negatieve waarden van u en bij positieve waarden kleiner dan 0,5 V. Stijgt u tot 3,5 V dan stijgt u_{AB} volgens a tot 2,1 V. Het verloop van u_{AB} is dus zoals in fig. 20 is getekend.

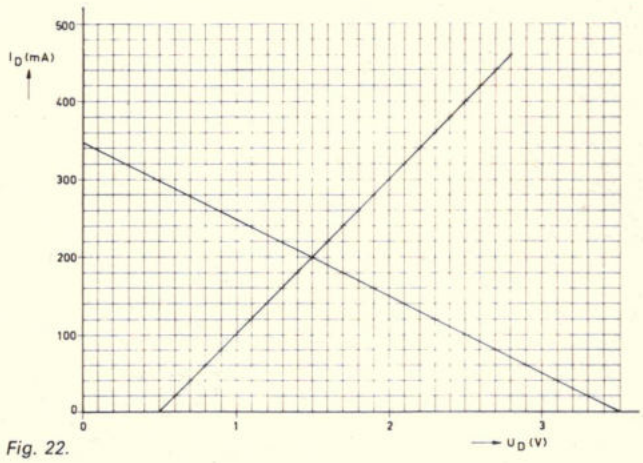


Fig. 22.

B 4 a. Doordat de basisstroom van T_1 mag worden verwaarloosd t.o.v. de stroom in R_1 en R_2, is de basisspanning van T_1 gelijk aan

$$U_{B1} = 12\ R_2/(R_1 + R_2) = 2\ \text{V}.$$

De spanning op R_4 is dus

$$U_{B1} - U_{BE} = 2 - 0{,}5 = 1{,}5\ \text{V}.$$

De emitterstroom van T_1 is derhalve $I_{E1} = 1{,}5/R_4 = 1$ mA. Doordat we wederom de basisstroom mogen verwaarlozen, is dit ook de collectorstroom I_{c1}.
De basisspanning van T_2 wordt nu $U_{B2} = 12 - I_{C1}\ R_3 = 12 - 7{,}5 = 4{,}5$ V, waardoor we voor de emitterspanning van T_2 vinden 4,5 − 0,5 = 4 V. De emitterstroom van T_2 wordt zodoende

$$I_{E2} = 4/(R_6 + R_7) = 4/8 = 0{,}5\ \text{mA}.$$

Dit is tevens de collectorstroom I_{c2}.
b. Doordat de ingangswisselstroomweerstand van de transistoren mag worden verwaarloosd, is de wisselspanning op R_4 gelijk aan u_i. De versterking van T_1 is daarom gelijk aan $R_3/R_4 = 5$. Omdat R_7 voor wisselstromen door een condensator is kortgesloten, staat het ingangssignaal van T_2 tevens op R_5. De belastingsweerstand van T_2 wordt gevormd door de parallelschakeling van R_5 en R_8, d.i. $(8 \times 24)/32 = 6\ k\Omega$. De versterking van T_2 is daarom $6/R_6 = 6$.
De totale versterking wordt zodoende $5 \times 6 = 30$.
c. Als in R_8 een vermogen van 15 μW wordt gedissipeerd, is de uitgangsspanning $u_u = \sqrt{(15\cdot10^{-6} \times 24\cdot10^3)} = 0{,}6$ V.
Het ingangssignaal is dan $u_i = 0{,}6/30 = 0{,}02\ \text{V} = 20\ \text{mV}$.

R. van Hest

Compacte, universele regelversterker

Het hier beschreven ontwerp is van zeer goede kwaliteit en bevat behalve de gebruikelijke hoog-laag- en sterkteregelaar ook nog een basisbreedte- en middentoonregelaar. Een balansregelaar is met opzet weggelaten omdat anders het universele karakter enigszins wordt aangetast en bovendien de print weer groter wordt. Alle onderdelen en de schuifregelaars zitten op de print, zodat de bedrading minimaal is.

Basisbreedteregelaar

In principe is dit een luxe uitvoering van de mono/stereo-schakelaar, maar in de praktijk al meermalen zeer nuttig gebleken, omdat het regelbereik loopt van mono tot een soort super-stereo.

In eerste instantie werd gedacht aan een regelaar die moest regelen van mono tot stereo, hetgeen eenvoudig was te verwezenlijken (fig. 1a). Deze schakeling had de volgende nadelen: hoge uitgangsimpedantie en de kanaalscheiding kan niet groter worden gemaakt dan bij normale stereo; soms is enige tegenfase-overspraak voor grotere kanaalscheiding wel prettig; 20 à 30% is meer dan genoeg.

Om het eerste nadeel op te heffen werd een emittervolger toegepast en om onderdelen uit te sparen, wordt de schakeling van R7, R9 en C3 enigszins gewijzigd (TS2 krijgt zijn voorspanning nu uit TS1 zonder dat een extra spanningsdeler nodig is) (fig. 1b).

Voor tegenfase overspraak is een fasedraaier nodig. Omdat die echter 3 à 4 keer mag verzwakken is de oplossing eenvoudig: in de collector van TS1 wordt R5 toegevoegd en C3 wordt aan de collector van TS1 gelegd. Ergens op de baan van R7 is een punt, waar geen signaal staat, omdat de tegenfasesignalen elkaar op dat punt opheffen; dat is in de stand stereo; echter niet aan het eindpunt van R7 (en R32) zodat de kanaalscheiding groter kan worden gemaakt dan bij stereo door R7 nog meer naar C3 te schuiven (of te draaien). Voor een soepele regeling moet R7-R32 een lineaire (stereo)potmeter zijn, fig. 1c.

Klankregeling

Deze werkt volgens het normale baxandall-principe en werkt met een darlington-paar i.p.v. een enkele transistor; zie hiervoor ook *RE* 8-'75, blz. 299. Het verschil met die schakeling is echter, dat er een middenregelaar is toegevoegd en dat de kantelpunten van de laag- en hoogregelaar resp. iets lager en iets hoger liggen.

De ingangsimpedantie is eigenlijk te laag voor een kristal- of keramische pick-up; hiervoor is de schakeling dan ook niet be-

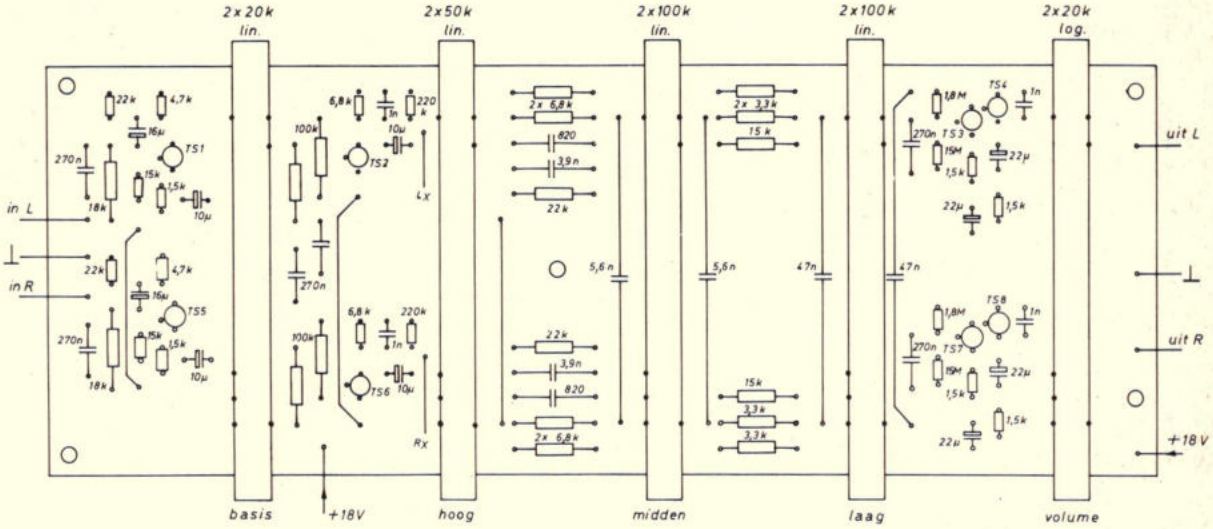


Fig. 3. Componentenopstelling.

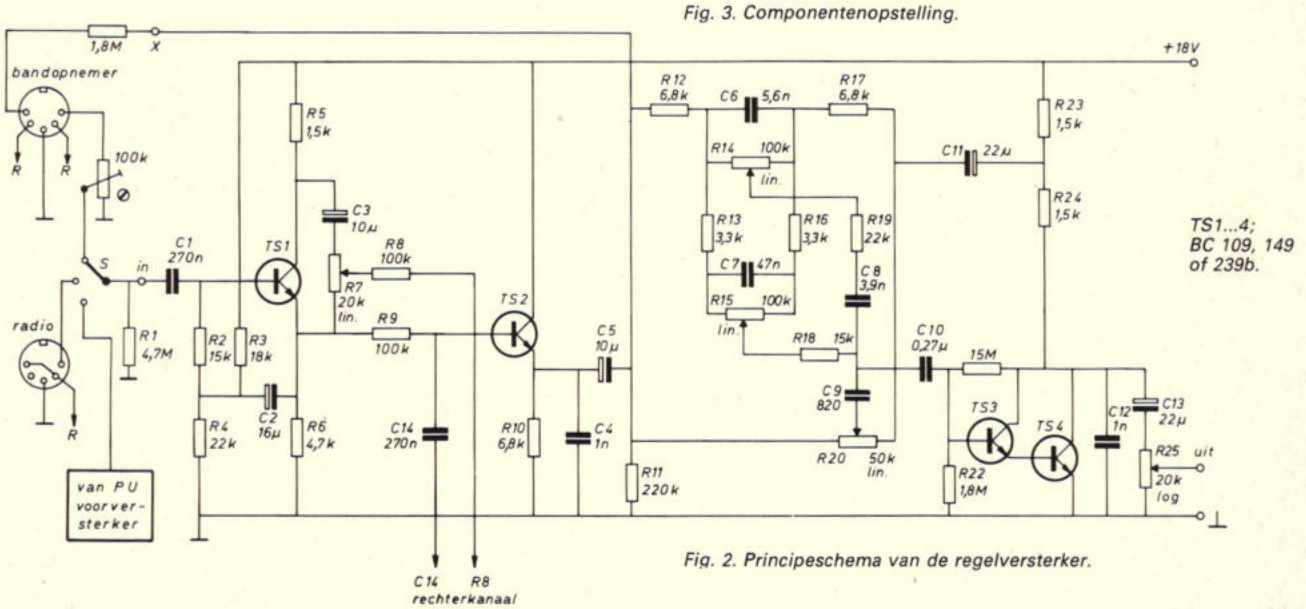
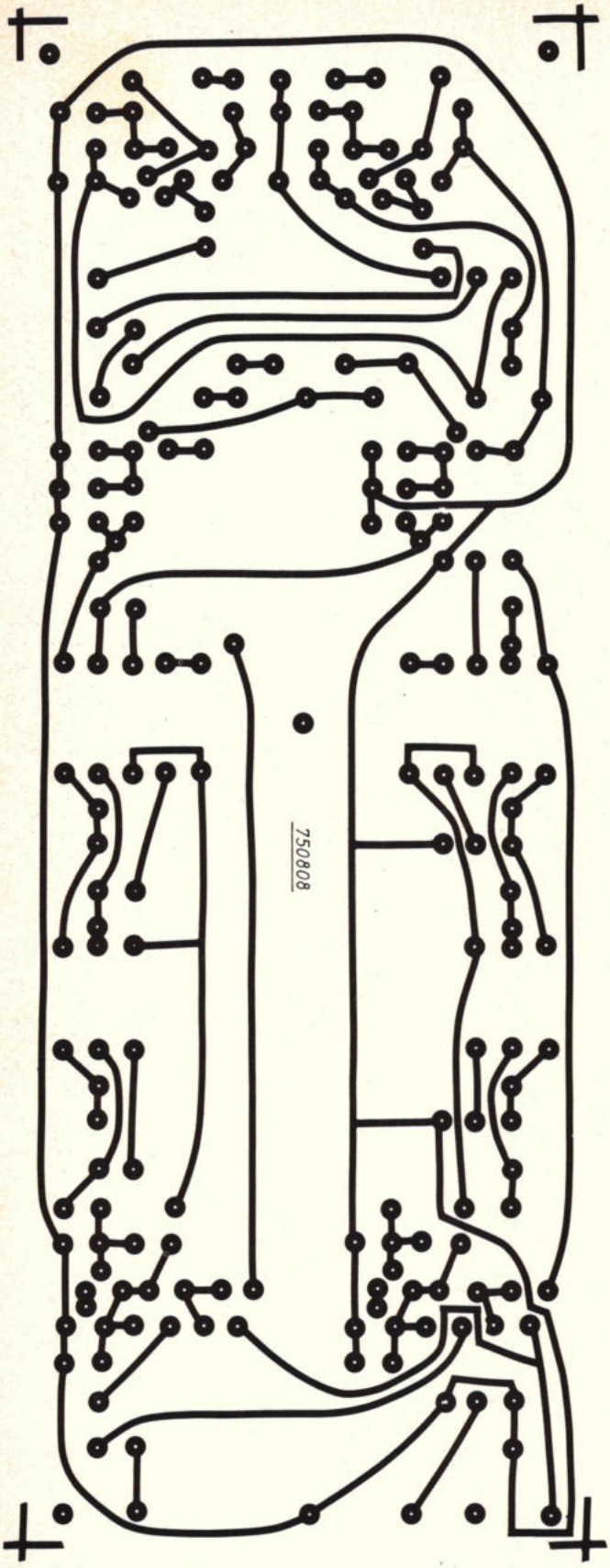


Fig. 2. Principeschema van de regelversterker.



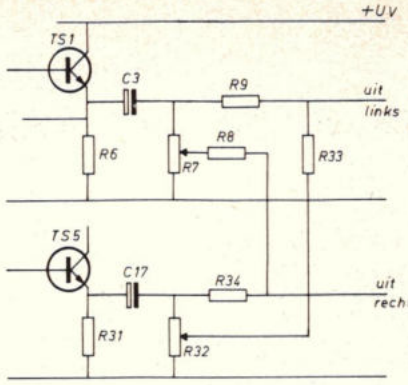


Fig. 1a. Regelaar van mono tot stereo.

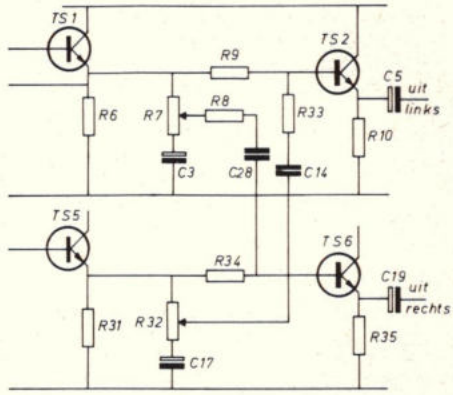


Fig. 1b. Schakeling met verlaagde uitgangimpedantie.

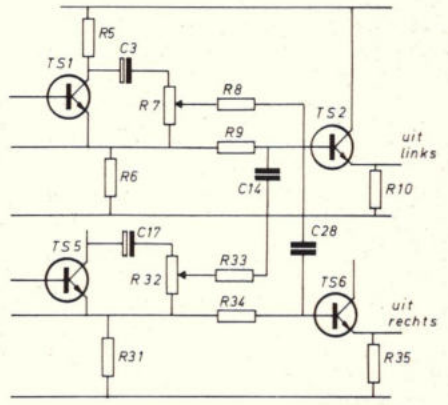


Fig. 1c. Vergroot regelbereik door fasedraaiing.

Schakeling
Voedingsspanning: 18 V bij 15 mA
Ingangsimpedantie: 700 kΩ
Ingangsspanning (nom.): 300 mV
Banduitgang: 300 mV, min 20 kΩ
Versterking: 1,8 × (toonregelaar in middenstand, basisbreedte regelaar op stereo)

doeld. Men kan voor deze schakeling een voorversterker opnemen voor een magnetisch element (zie bijv. *RE* 8-'75 blz. 299 en andere publikaties hierover). Voor allerlei andere signaalbronnen is de ingang zeer geschikt, eventueel een spanningsdeler aanbrengen wanneer de uitgangsspanning te hoog is (bijv. een instelpotmeter van 100 kΩ). De voedingsspanning is niet erg kritisch; tussen 16 en 20 volt is goed; de spanning moet echter goed afgevlakt en bromvrij zijn.
Nog een opmerking: de print is gemaakt voor potmeters van het merk AB; andere soorten passen ook, zoals Philips. Alle potmeters zijn stereo.

De epoxyprint 750808 is te bestellen bij vooruitbetaling van f 13,– (ongeboord) of f 15,– (geboord) bij Slavenburg's bank, Enschede, no. 644658614 t.n.v. Cetron, Nijbroek. Het postrek.nr. van de bank is 11 96 100.

dipl. ing. W. Exner
„praktiker" Wenen

Frequentie- en toerentalmeter

Met slechts één IC uit de CMOS-serie is het mogelijk een nauwkeurige toerentalmeter met optische impulsmeting te verwezenlijken. In tegenstelling met vele andere instrumenten is deze meter onafhankelijk van de sterkte van de grondhelderheid, want deze toerentalmeter werkt op helderheidsvariaties. Wordt bijvoorbeeld op een donker, roterend machinedeel een witte strook geplakt, dan kan op eenvoudige wijze het toerental per minuut worden gemeten. De werking is voor propellers, ventilatoren, vleugel- of spaakwielen in principe gelijk. Het meetresultaat is dan overeenkomstig het aantal vleugels of spaken een veelvoud van dit aantal, de werkelijke omwentelingssnelheid vindt men door het meetresultaat te delen door het aantal spaken of vleugels.

Meetbereiken

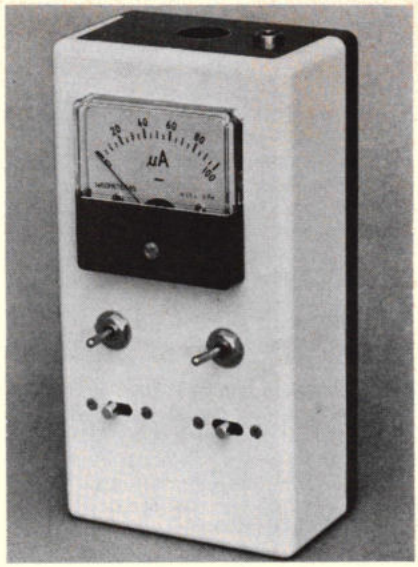
Het gemeten toerental wordt aangegeven met een normale, in de handel te verkrijgen μA-metertje met 100 als einduitslag (100 μA). Dit getal heeft direct betrekking op de omwentelingssnelheid per minuut.
Het laagste toerentalbereik heeft als maximale waarde 1000 omw/min. Betrekt men dit op de frequentie dan komt een maximale uitslag overeen met $16^2/_3$ puls per seconde (Hz). Het hoogste toerentalbereik heeft als max. waarde 300 000 omw/min.
Deze hoge eindwaarde werd gekozen om ook het toerental van hoogtoerige propellers van o.a. modelvliegtuigen te kunnen meten. Tevens is het met dit bereik mogelijk nauwkeurige metingen aan ventilatoren met veel vleugels en spaakwielen te verrichten. Tussen het laagste en hoogste bereik liggen nog vijf bereiken zoals uit de technische gegevens blijkt.

LDR als sensor

Veelal heerst in vakkringen de mening dat een LDR voor een toerentalmeter ongeschikt is. Zoals bekend is, hebben licht afhankelijke weerstanden de eigenschap dat hoe geringer de belichting wordt hoe langzamer hun weerstandswaarde verandert. Bij deze toerentalmeter wordt echter gebruik gemaakt van de weerstandsverandering van de LDR, zodat het voorgaande geen storende factor vormt. Ofschoon bij zwak licht en hogere frequenties de resulterende amplitude van de LDR klein is, is deze toch nog voldoende hoog voor de schakeling om een nauwkeurig meetresultaat te geven.
Een wezenlijk voordeel van de LDR als lichtimpulsindicator is, dat deze – in tegenstelling met fotodioden en zeker met fototransistoren – geen lichtverzadigingsgrens heeft. Ook bij vol zonlicht kan men bijvoorbeeld een propeller direct tegen de zon in meten. Anderzijds zijn nauwkeurige toerentalmetingen ook bij zwak licht (gebruikelijke woonkamerverlichting) met dezelfde nauwkeurigheid te verrichten. Weliswaar bevindt er zich een gevoeligheidsschakelaar „lichtdonker" in de schakeling: deze is hoofdzakelijk van belang bij zeer zwakke lichtbronnen. Praktisch betekent dit: ook bij vol zonlicht kan deze schakelaar in de stand „donker" staan, het meetresultaat zal daardoor nauwelijks worden beïnvloed.

Zeer hoge nauwkeurigheid

Door de gekozen schakeling is de meettolerantie praktisch alleen van de nauwkeurigheid van het meetinstrument afhankelijk (kwaliteitsklasse en afleesnauwkeurigheid). Met behulp van een zenerdiode wordt de batterijspanning, die de schakeling voedt, uitstekend stabiel gehouden. Voor deze schakeling



Afb. 4. Afgemonteerde toerenteller.

speelt de golfvorm van de te meten frequentie niet zo'n belangrijke rol, zo lang het gaat om periodieke gelijkvormige spannings- (helderheids-)variaties (blok, sinus, driehoek en andere). Bij plotselinge licht-donker-sturing zal bijvoorbeeld het spanningsverschil over de LDR ten gevolge van zijn traagheid een driehoeksvorm zijn.
Het blijkt nu, dat de toerentalmeter principieel ook als frequentiemeter kan worden gebruikt. Daarbij moet men er rekening mee houden dat de schaal is geijkt in omw./min.

Schakeling met slechts één IC

In fig. 1 wordt het schema van de schakeling getoond. Er is gebruik gemaakt van een normaal IC met vier poorten uit de CMOS-serie. In tegenstelling met TTL-IC's is het hier mogelijk een poort als analoge versterker te gebruiken door toevoeging van een aantal componenten. De eerste poort is dan ook als zodanig geschakeld.
De ingangsschakeling van deze poort bevat de LDR. De LDR staat in serie met een

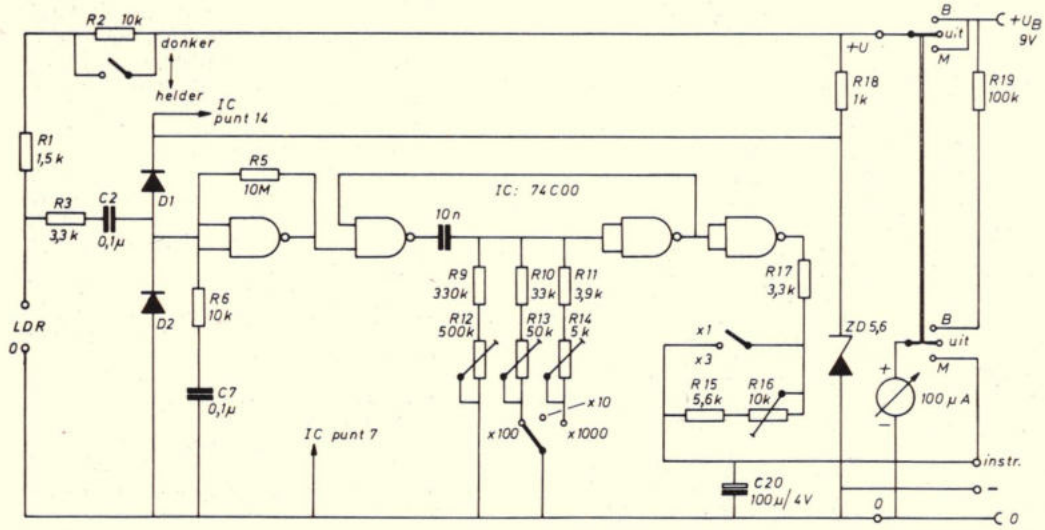


Fig. 1. Principe van de toerentalmeter.

weerstand die aan de positieve pool van de voeding ligt. Afhankelijk van de lichtinval op de LDR zal diens weerstand en daarmee de spanningsval variëren. Iedere helderheidsvariatie staat zodoende als wisselspanningsvariatie via C4 op de ingang van de eerste poort. Ter beveiliging tegen ontoelaatbaar hoge spanningspieken, die bijv. kunnen optreden bij het insteken van de externe LDR, zijn de dioden D1/D2 en weerstand R3 opgenomen.
De wisselspanningsversterkingsfactor van de als analoge versterker geschakelde eerste poort wordt bepaald door de verhouding van weerstand R5 en R6 en bedraagt ± 100x.
Het uitgangssignaal gaat naar de volgende twee poorten die als monostabiele multivibrator zijn geschakeld. De houdtijd (pulsbreedte) wordt bepaald door C8 en de weerstanden naar de min-pool. Met behulp van een schakelaar kunnen drie verschillende frequentiebereiken worden gekozen. De weerstanden zijn zodanig bepaald dat een decadische omschakeling met de verhouding 1 : 10 plaats vindt. De vierde poort dient als pulsvormer. Aan de uitgang verschijnen nauwkeurige pulsen met gelijke vorm en amplitude, die door R17 en C18 worden geïntegreerd. Hierdoor zal een met de frequentie evenredige stroom door de meter gaan vloeien. Het is mogelijk met een bereikschakelaar „x3" voor de weerstand van het integrerend netwerk een andere waarde te kiezen. Samen met de decadische omschakeling is het met deze schakelaar mogelijk een keuze te maken uit zes verschillende bereiken: 0...1000, 0...3000, 0...10 000, 0...30 000, 0...100 000, 0...300 000.
Met de schakelaar „licht-donker" kan de gevoeligheid van de LDR worden verhoogd. Daar bij zwak licht de basisweerstandswaarde van de LDR hoger is, zal door in serie schakelen van R2 met R1 dan een voldoende hoge wisselspanning beschikbaar zijn.
Er blijft nu nog een schakelaar over. Deze heeft een drieledige functie: in de stand B kan de batterijspanning worden gecontroleerd, de middelste stand schakelt het apparaat uit en in de stand M kan worden gemeten. De noodzakelijke batterijspanning voor nauwkeurige metingen moet tussen 7 en 15 V liggen. In de praktijk kan het eenvoudigst een 9 V-batterij worden gebruikt, de relatief geringe stroomafname van 6...10 mA vormt daartoe geen belemmering.

Stuurspanningsgegevens

De monostabiele multivibrator werkt met een poortingangsspanning van minimaal 2 V. De analoge versterker met de eerste poort heeft zoals reeds gezegd een versterkingsfactor 10 MΩ : 10 kΩ = 100x. Deze versterking wordt nauwelijks beïnvloed door beveiligingsweerstand R3 en de spanningsdeler met LDR. Bij een ingangsspanning van 15 mV wordt reeds een constante uitslag op het meetinstrument verkregen, bij 40 mV evenwel is de meting absoluut zeker. Dit houdt in dat een spanningsval van slechts 40 mV over de LDR reeds voldoende is om de monostabiele multivibrator te kunnen sturen,

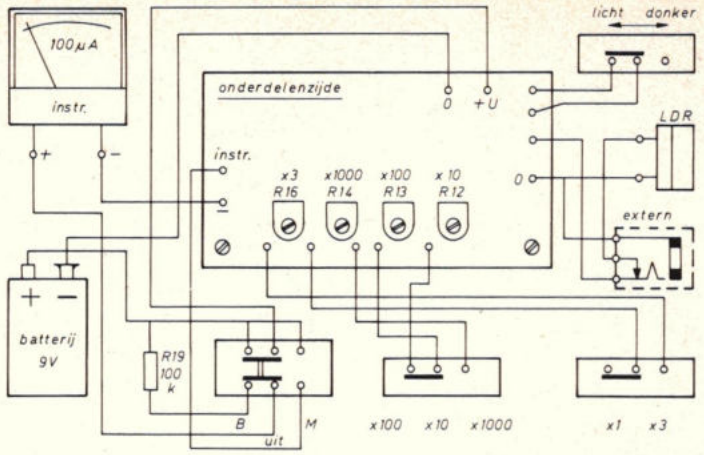


Fig. 2. Componenten rond de print.

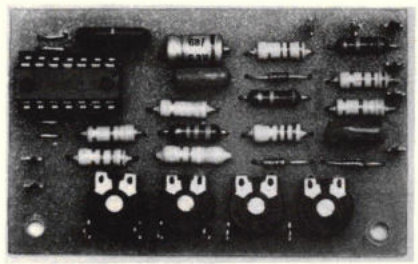
wat na de pulsvorming in de vierde poort de vereiste telpulsen ten gevolge heeft.
De eerste poort is tevens oversturingsvast, de golfvorm aan de uitgang is niet kritisch voor het sturen van de monostabiele multivibrator, daarom heeft oversturing van de voorversterker geen invloed. Bijzonder hoge ingangsspanningen worden door de beide dioden samen met de voorschakelweerstand R3 van 3,3 kΩ begrensd op een voor het IC onschadelijke waarde.

Bouwaanwijzingen

In fig. 2 en afb. 3 vindt men de printplaat van de schakeling. Door het geringe aantal bouwelementen kon deze print zo klein mogelijk worden gehouden. Het geheel is gemakkelijk in een in de handel verkrijgbare behuizing te plaatsen (afb. 4). De mogelijkheid bestaat om een ander CMOS-IC toe te passen, nl. het type ..4011.., waarbij de stippen worden ingevuld door letters afhankelijk van de fabrikant. De print is zodanig uitgevoerd dat dit IC gemakkelijk is toe te passen. Daartoe moeten er, afhankelijk van het IC, 4 draadbruggen worden aangebracht. Bij IC 74C00 gelden de verticale verbindingen (fig. 5), bij IC ..4011.. de horizontale. Het is aan te bevelen de leidingen naar de µA-meter, naar de „licht-donker"-schakelaar en naar de bereikschakelaar „x3" telkens met elkaar te twisten. Dit geldt tevens voor de leidingen naar de LDR.

Externe sensor

In sommige gevallen is het gunstiger als men in plaats van de in het apparaat ingebouwde LDR een daarvan gescheiden sensor kan gebruiken. Daartoe is op het kastje een aansluitbus (voor 3,5 mm oortelefoonsteker) aangebracht (afb. 4).



Afb. 3. Het afgemonteerde printje.

Hierop kan een externe LDR met een lange, afgeschermde kabel worden aangesloten. Toepassing van afgeschermde kabel wordt aanbevolen om storende brominvloeden te verhinderen. Om deze redenen plaatst men de externe sensor in een metalen pijpje dat met de afscherming van de kabel wordt verbonden.

Enkele ijktips

De eenvoudigste methode om te ijken is gebruik te maken van een LF-toongenerator en aan de uitgang een LED aan te sluiten met een silicium-diode antiparallel ter bescherming. Door de LED tegenover de LDR op te stellen bereikt men een juiste lichtsturing. Men moet erop letten dat de ijking van de toerentalmeter in omw/min dient plaats te vinden: 166,7 Hz komt bijv. overeen met 10 000 omw/min (10 000 : 60). Vanwege de geringe helderheid van de LED moet men de „licht-donker" schakelaar op „donker" zetten.
Voor de ijking worden alle regelorganen op de hoogste weerstandswaarde ingesteld en controleert men of er geen fouten in de bedrading zijn gemaakt. Daarna wordt de batterij aangesloten en de schakelaar „M-uit-B" in stand „B" gezet. Bij juiste batterijspanning (9 V) zal de meter een uitslag van 90 geven.
De ijking wordt begonnen met het meetbereik „x10/x3" (max. uitslag = 3000 omw/min. 50 Hz). Met een LED kan op bovenstaande wijze de ijking ook met de netfrequentie worden uitgevoerd. Afhankelijk van de aangelegde wisselspanning aan de LED is een voorschakelweerstand nodig die op 20 mA wordt berekend (R = U : I). Nu wordt met potmeter R12 en de schakelaars in de resp. standen M, donker, x10, x3, de meter op de maximale waarde afgeregeld.
Wordt geijkt met de netfrequentie, dan kan de LDR met een gloeilamp worden belicht (positie schakelaar „licht"). De positieschakelaar wordt dan in de stand x100 geplaatst. Met potmeter R13 wordt de meter op 20 schaaldelen afgeregeld. Daarna wordt de „x3"-bereikschakelaar in stand „x1" geplaatst en met de potmeter R16 op 60 schaaldelen afgeregeld. De helderheid van de gloeidraad varieert immers overeenkomstig beide halve sinusperioden met 100 Hz, wat een pulsgetal van 6000/min betekent.

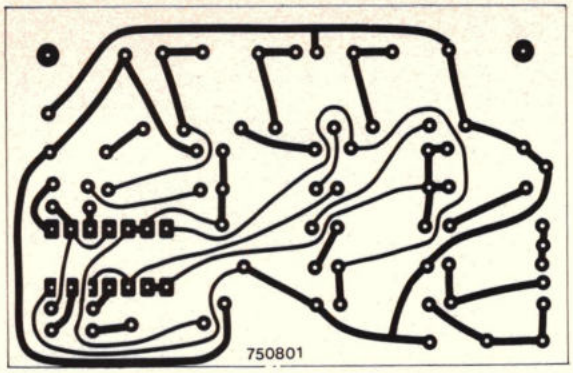
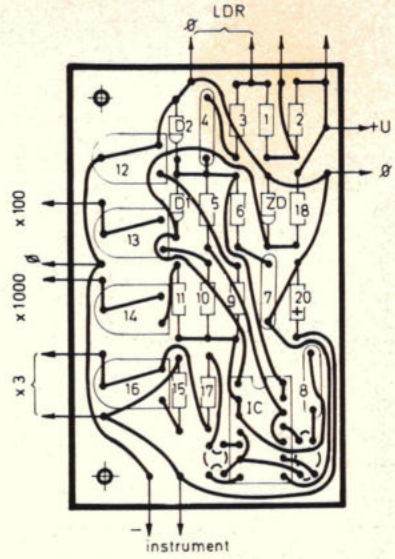


Fig. 5. Printje met sporenplan en componentenopstelling.

De componenten zijn gezien vanaf de onderzijde van de print.



De ijking van het bereik 0...100 000 omw/min (positie x1000) is zonder LF-generator niet zo eenvoudig mogelijk. Opgemerkt dient te worden dat 100 000 omw/min overeenkomt met 1667 Hz. De ijking van potmeter R16, behorende bij bereikschakelaar „x3", dient slechts eenmaal te worden afgeregeld. Evenzo houdt men de ijkvolgorde x10, x100, x1000 in de aangegeven volgorde aan.

Epoxyprint 750801 te bestellen bij vooruitbetaling van f 5,– (ongeboord) of f 6,– (geboord) op bankrek. 644 658 614 van Slavenburg's bank, Enschede t.n.v. Cetron, Nijbroek. Postrek. bank 1 196 100.

Technische gegevens toerentalmeter.

Bereiken:	(max. uitslag)	1000/3000
	omw/min.	10 000/30 000
		100 000/300 000
Nauwkeurigheid:		± 2%
Werkingsbereik:		7...15 V
Stroomgebruik:		6...10 mA bij 9 V
Gevoeligheid:		van kaarslicht tot zon

Toepassingsvoorbeelden:
toerentalmeting van ventilatoren, propellers van allerlei soorten en spaakwielen. Met witte of zwarte plakband ter markering, afh. van grondhelderheid, voor alle draaiende delen en apparaten zoals boormachines, slijpschijven, cirkelzagen:

Fluke Nederland

(Vervolg van blz. 673)

taal test-console voor het meten van middelgrote hoeveelheden van CMOS alsook andere soorten printkaarten; het model T/2000A, een „teststation" voor het controleren van printkaarten in een produktie afdeling met snelheden tot 4 miljoen metingen per seconde en tenslotte het model T/200 (testclip) voor geïntegreerde circuits, dat verkrijgbaar is in 3 standaard configuraties voor het controleren van CMOS, HTL, TTL en DTL ter plaatse.
Tenslotte is Fluke op de markt gekomen met een nieuwe serie van digitale thermometers, die een totaal meetbereik hebben van −270 °C tot +1820 °C. Deze instrumenten betekenen voor Fluke, evenals andere kortgeleden geïntroduceerde nieuwe instrumentenprogramma's, een forse verbreding van het leveringsprogramma. De trend voor de toekomst geeft aan, dat nog meer dan deze ontwikkelingen zullen plaatsvinden.

Eindcontrole van een 1,2 GHz teller type 1953A m.b.v. het Fluke terminal/10 automatisch kalibratie systeem.

Uitbreiding IC-programma van Philips

Philips Nederland gaat de programma's digitale en lineaire IC's grootscheeps uitbreiden. De uitbreiding bestaat enerzijds uit de Philips LOCMOS 4000 reeks digitale IC's, waarvan nu reeds een twintigtal typen leverbaar is: deze IC-reeks zal nog dit jaar worden uitgebreid. Anderzijds omvat de uitbreiding het volledige programma van Signetics (Sunnyvale, Californië/V.S.), werkzaam op het gebied van professionele IC's. Zoals bekend is Signetics recentelijk tot het Philips concern gaan behoren.
Philips Nederland zal de gehele Signetics-range met ingang van oktober a.s. onder de naam Signetics in haar programma opnemen. De Signetics-IC's zullen daarnaast vooralsnog verkrijgbaar blijven via de tot nu toe aangewezen kanalen.

Ioniserende straling.

Volgens het „Veiligheidsbesluit ioniserende stralen" moet het verrichten van radiologische werkzaamheden geschieden onder toezicht van een bevoegde deskundige die op de hoogte is van de gevaren, welke deze werkzaamheden met zich kunnen brengen.
De eisen, die aan de deskundige worden gesteld, hangen af van de aard van het bedrijf en van de werkzaamheden en van de gebruikte stralingsbronnen.
Voor het behalen van de vereiste deskundigheidsgraden worden onder auspiciën van de „Industriële Vereniging tot Bevordering van de Stralingsveiligheid" cursussen gegeven in oktober, november en december.
Inlichtingen bij ir. W. G. Janssen, directeur H.T.S. Rotterdam G. J. de Jonghweg 6.

Datacraft nu onderdeel van harris-intertype

Harris heeft door gebruik te maken van een stock option die zij bij Datacraft bezat,sdeze waazsze ofderneming volledig als divisie van het Harris-concern opgenomen. Het Harris concern is een grote onderneming op het gebied van communicatie- en informatieverwerking met een spectrum van produkten dat loopt van drukpersen, radio en televisie tot halfgeleiderprodukten voor de computerindustrie. Techmation, (welke reeds de Europese vertegenwoordiging van Datacraft bezat, heeft inmiddels haar afdeling elektronische componenten belast met de vertegenwoordiging van Harris Semiconductors.

Examen voor adspirant-zendamateurs

Het eerste examen voor het verkrijgen van een D-machtiging voor radio-zendamateurs zal op woensdag 26 november 1975 in de jaarbeurshallen te Utrecht worden gehouden. Op die dag kunnen er in totaal maximaal 4000 candidaten worden geëxamineerd.
De D-machtiging is toegevoegd aan de reeds bestaande A-, B- en C-machtigingen teneinde de nog niet gelicenseerde zendamateurs in de gelegenheid te stellen om, via een eenvoudig examen, voorlopig toegang te verkrijgen tot het legale radio-amateurisme. Binnen de geldigheidsduur van deze D-machtiging (2 jaar), dient de machtiginghouder met goed gevolg het examen voor één der machtigingen A, B of C te hebben afgelegd.
Om op 26 november inderdaad 4000 candidaten te kunnen examineren is er rekening gehouden met de mogelijkheid dat zowel 's morgens als 's middags examen zal worden afgenomen. Mocht deze capaciteit toch niet toereikend blijken te zijn dan zal op korte termijn een tweede examendag worden georganiseerd.

Rechtzetting

(Artikelenserie Data Conversie, blz. 557 *RE* 15/16)
Bourns-Nederland maakt er ons op attent, dat zij sin-cos potentiometers op de markt brengt met een weerstandselement in geleidend plastic en een normale levensduur van 25 000 000 omwentelingen. Van dergelijke potmeters kan uiteraard niet worden beweerd dat ze sterk onderhevig zijn aan slijtage.

ing. Otto Limann

SLEUTEL TOT DE ELEKTRONICA

deel 3

Men kan echter de vergelijking ook nog anders bekijken, namelijk als

$$U = \frac{Q}{C}$$

dat betekent namelijk: wanneer men de capaciteit, dus de waarde C in de noemer kleiner maakt, dan wordt de spanning U aan de andere kant van de vergelijking groter, zelfs wanneer er van buitenaf geen lading meer wordt toegevoerd. Dat is zo direct een beetje moeilijk in te zien: een eerst tot 90 V opgeladen condensator vertoont bijvoorbeeld een spanning van 500 V, nadat men de platen van de condensator uit elkaar heeft getrokken? Inderdaad, dan wordt namelijk de capaciteit C kleiner.

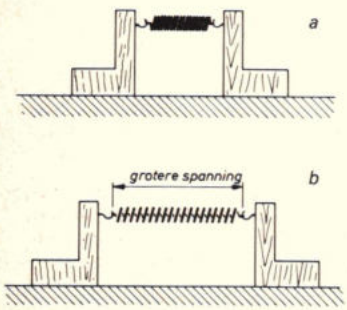


Fig. 8. Door het uit elkaar trekken van een veer ontstaat daarin een grotere spanning.

Populair gezegd kan men dit als volgt duidelijk maken: wanneer men, zoals in figuur 8a is getoond, tussen twee blokken een veer spant, dan heerst tussen de uiteinden daarvan een krachtveld met een bepaalde richting en van een bepaalde grootte. De veer heeft een zekere „spanning".

Trekt men de blokken verder uit elkaar, zoals getoond is in figuur 8b, dan neemt in de ware zin van het woord de „spanning" van de veer toe.

Elektrisch gezien kan het toenemen van de spanning bij vermindering van de capaciteit duidelijk worden gemaakt aan de hand van het volgende voorbeeld: praktisch iedereen, ook de leek op dit gebied, heeft weleens een draaicondensator gezien. Twee van elkaar geïsoleerde groepen condensatorplaten kunnen zodanig ten opzichte van elkaar worden verplaatst, dat de capaciteit over een groot gebied kan worden gevarieerd.

Laadt men de condensator op met volledig ingedraaide platen, dus bij de grootste capaciteit, dan bevindt zich op de ene groep platen een gelijkmatig verdeeld aantal elektronen. Draait men de platen uit elkaar, dan verdringen deze ladingen zich op de kleine, nog tegenover elkaar liggende plaatgedeelten, zoals getoond is in figuur 9. Hetzelfde aantal elektronen, dat wil zeggen dezelfde lading Q, is nu verdeeld over een veel kleiner oppervlak hetgeen een grotere spanning tengevolge heeft.

Deze spanningsverandering van een opgeladen condensator, bij verandering van de oppervlakken of de afstand van de platen, is geen theoretische mogelijkheid, maar ze wordt ook inderdaad in de techniek gebruikt. In de radiotechniek gebruikt met bijvoorbeeld *condensatormicrofoons.* Een dergelijke microfoon bestaat volgens figuur 10 uit een strakgespannen dun

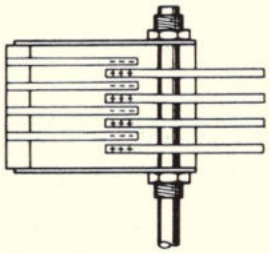


Fig. 9. Door het verkleinen van de capaciteit van een draaicondensator verdringen de ladingen zich op een kleiner oppervlak en hebben daardoor ten opzichte van elkaar een grotere spanning.

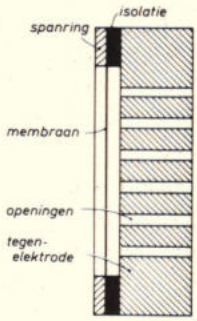


Fig. 10. Schema van een condensatormicrofoon.

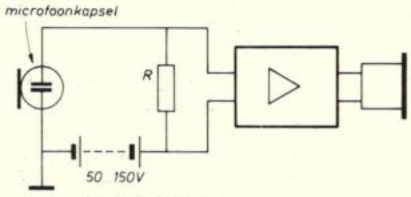


Fig. 11. Principeschakeling van een condensatormicrofoon.

metalen membraan en een daarvan goed geïsoleerde vaste tegenelektrode. Tussen deze beide condensatorplaten bevindt zich als isolatiemateriaal een dunne luchtlaag. De beide platen worden volgens figuur 11 via een zeer hoogohmige weerstand R opgeladen. Verandert men de capaciteit C van dit condensatormicrofoonkapsel, doordat men het membraan buigt (onverstandige mensen doen dit door er met de vingers tegenaan te tikken), dan verandert naast de capaciteitswaarde ook de spanning over de platen. Deze spanningsverandering voert men toe aan een versterkeringang, in het schema gesymboliseerd door een driehoekje en de met de uitgang verbonden luidspreker laat een toon horen. Weliswaar loopt dit schema al een beetje vooruit op het volgende hoofdstuk over stroomkringen en kan men ook het ontstaan van de spanningsverandering nog anders definieren, toch is deze verklaring hier gekozen.

In de industriële elektronica wordt de ladingsverandering van condensatoren, die optreedt bij capaciteitsverandering, in veel toepassingen gebruikt. Als voorbeeld zullen we alleen nog de hoge-druk meetwaardedetector volgens figuur 12 bespreken, omdat hij veel lijkt op de condensatormicrofoon. Een dergelijke meetwaardedetector dient in het bijzonder in de motorenindustrie voor het meten van de druk in cilinders, van zuigermotoren of straalaandrijvingen. Voor dit doel lijkt de uitwendige vorm daarom een beetje op een bougie. De inwendige opbouw blijkt uit de doorsneetekening van figuur 12b.

De meetwaardedetector wordt met behulp van zijn bevestigingsschroefdraad drukdicht in de te meten cilinder of in het straalbuissysteem vastgeschroefd. De condensator bestaat uit het sterke, met aarde verbonden membraan 6 en de daarvan geïsoleerde elektrode 4. De capaciteitsverandering wordt gerealiseerd door verandering van de afstand tussen deze beide delen. De meetdruk voor het doorbuigen van het membraan wordt toegevoerd via het drukkanaal 9. Drukveranderingen in de verbrandingsruimte leiden tot capaciteitsveranderingen,

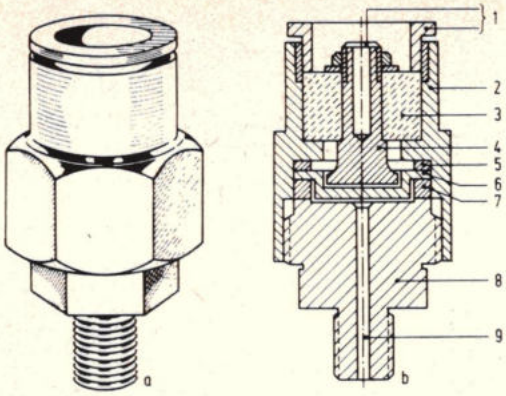


Fig. 12. Uitwendige vorm en doorsneetekening van een capacitieve meetwaarde opnemer voor grote drukken (Disa-Elektronik, Denemarken);

1 = elektrische aansluitpunten
2 = uitwendige stalen behuizing
3 = isolatie
4 = geïsoleerde messing elektrode
5 = dunne stalen afstandsring
6 = gehard stalen membraan (bewegende elektrode)
7 = dikke stalen afstandsring
8 = inwendige stalen behuizing
9 = drukkanaal naar het membraan

die kunnen worden gemeten en als zodanig een maat vormen voor de heersende druk.

Niet alleen door wrijving, ook door druk ontstaan ladingen

Kwartskristallen zijn in de natuur veelvuldig voorkomende mineralen, opgebouwd uit siliciumdioxyde (SiO_2). Daaruit slijpt men in een bepaalde richting ten opzichte van de kristalas dunne schijfjes. Oefent men op deze schijfjes een druk uit, dan ontstaan aan de oppervlakte ervan elektrische ladingen, ongeveer als bij het wrijven van elektrostatische materialen. De grootte van de lading hangt af van de drukwaarde. Men duidt deze soort van lading aan als piëzo-elektriciteit (van piëzo = druk). Ook andere materialen, zoals seignettezout, vertonen deze eigenschap. Men gebruikt dit eveneens voor het vervaardigen van microfoons, de zogenaamde kristalmicrofoons.

Door de geluidsdruk wordt daarbij de lading op het oppervlak van de kristalplaatjes of -staafjes verandert. Deze ladingsveranderingen worden versterkt en weer hoorbaar gemaakt. Ook kristalelementen in platenspelers werken volgens dit principe. De in de groeven van een plaat geleide naald zorgt voor een wisselende druk op het piëzo-elektrische kristal, waardoor er dienovereenkomstige elektrische ladingen ontstaan, die vervolgens worden versterkt.

In de industriële elektronica gebruikt men piëzo-elektrische drukopnemers voor het meten van drukken en versnellingen. Vanwege zijn hoge mechanische sterkte wordt daarvoor overwegend kwartskristal gebruikt. Figuur 13 toont schematisch het principe van een dergelijke opnemer. Men gebruikt twee kristalplaatjes en stapelt deze zodanig op elkaar, dat onder druk aan de grensvlakken dezelfde polariteiten optreden, in de figuur positieve ladingen. De beide kristalplaatjes zijn dus uit

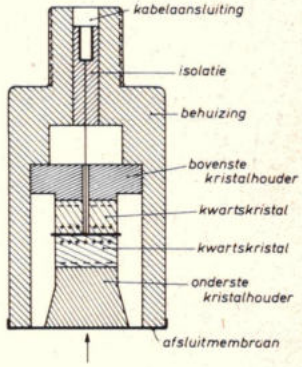


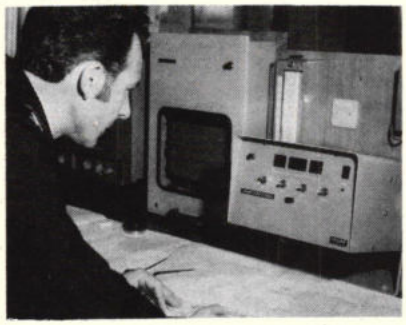
Fig. 13: Principe van een piëzo-elektrische drukopnemer.

het oogpunt van spanning parallel geschakeld, want de van elkaar afgekeerde vlakken zijn via de behuizing metallisch met elkaar verbonden. Van de grenslaag af tussen de beide kristalplaatjes leidt een goed geïsoleerde leiding naar een uitwendige kabelaansluiting. De onderste kristalhouder is door een afsluitmembraan hermetisch afgedicht tegen verbrandingsgassen en andere invloeden. De geslepen kristalhouders zijn metallisch met de behuizing verbonden. Deze vormt tevens de tegenpool en schermt de gehele opstelling af. Een kracht P, die op het membraan inwerkt, drukt de kristalplaatjes samen en de daardoor ontstane lading vormt een maat voor de kracht of de druk.

(Wordt vervolgd)

Navigatieapparatuur voor de zeevaart

Voor de plaatsbepaling op zee, heeft Krupp Atlas-Elektronik twee radionavigatietoestellen op de markt gebracht: Atlas-Omgega 9024 en Atlas-Loran C 9012. Beide apparaten werken volgens het hyperboolprincipe, waarbij gebruik wordt gemaakt van het faseverschil tussen de signalen van twee zenders. Zoals bekend, liggen alle punten met gelijk looptijdverschil op een hyperbool. Deze hyperbolen zijn aangegeven op een speciale kaart. Door gebruik te maken van de signalen van meerdere zenders kan men zijn positie op de hyperboolkaart vinden.Met de Atlas-Omega 9024 is het mogelijk overal op aarde de plaats van een schip met een nauwkeurigheid van één à twee zeemijlen te bepalen. Daarvoor zijn acht over de wereldbol verdeelde zendstations nodig, die begin 1976 alle in gebruik zullen zijn genomen. Het systeem werkt op een frequentie van 10,2 en 13,6 kHz. De grondfrequentie van 10,2 kHz geeft aanleiding tot hyperbolen met een onderlinge afstand van 8 zeemijlen.



Bij het inschakelen van het apparaat hoeft men zijn positie slechts met een nauwkeurigheid van 12 zeemijlen te kennen. Het apparaat geeft dan de positie met een nauwkeurigheid van ± 1 zeemijl overdag en 's avonds met een nauwkeurigheid van ± 2 zeemijlen en volgt alle verdere veranderingen automatisch.

De Atlas-Loran C 9012 werkt volgens het Loran-C systeem (long range navigation) en is eveneens bedoeld voor lange-afstandsnavigatie. De zenders voor dit systeem hebben een reikwijdte van 1000 zeemijlen en werken op een frequentie van 100 kHz. Er wordt een zeer hoge nauwkeurigheid mee bereikt, die absoluut, d.w.z. betrokken op de zeekaart, 100 à 300 m bedraagt en relatief, t.o.v. een vorige meting, slechts 15 à 30 m. Het apparaat is daardoor bijzonder geschikt voor de visserij, ter bepaling van de plaats van het vanggebied en voor de positiebepaling van booreilanden enz. De zenders voor dit systeem zijn opgesteld in de buurt van de belangrijkste visserijgebieden en bovendien bij de Noord-Atlantische Oceaan, de Middellandse Zee, en in grote delen van Oost Azië. Een zenderketen bestaat uit een hoofdzender (master) en vier nevenzenders. Ieder zendt volgens een bepaald schema een reeks impulsen uit. De ontvanger kan uit de impulsreeks afleiden welke zender de reeks uitzendt en het looptijdverschil met het signaal van de master bepalen. Deze informatie wordt dan op een display zichtbaar gemaakt.

INFORMATIE-VERWERKING

Achtste computer order van dit jaar

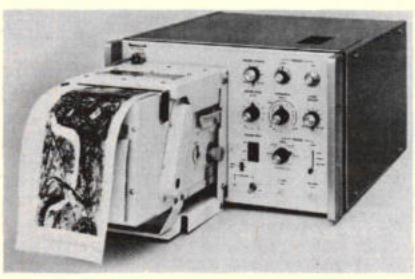
Techmation, alleenvertegenwoordiger voor Noord-Europa, van „Harris Computer System Division" (voormalig Datacraft), heeft dit jaar zijn achtste order ontvangen voor de levering van een Harris Slash Computer System. Deze 24-bit middelgrote computer, waarvan er reeds een 400-tal wereldwijd in gebruik zijn, bezit een zeer modern operating system geschikt voor real time verwerking, locale en remote multi batch processing en time-sharing. De Harris Computers zijn momenteel in bedrijf of besteld door belangrijke Nederlandse civiel-technische en chemische bedrijven, ook bij bedrijven waar data-communicatie en procescontrole een belangrijke rol speelt worden deze computers op grote schaal toegepast. Veel universiteiten en hogescholen zijn gebruikers van deze systemen, waaronder de universiteit van Wisconsin met 14 stuks. De Harris Slash Computer serie wordt qua prijs/prestatie als uniek beschouwd, aldus een zeer groot internationaal concern dat een vergelijkend onderzoek uitvoerde van mini- en medium-scale computers, die door 21 computermaatschappijen werden aangeboden en waarbij de Harris Computer als beste te voorschijn kwam. Dit bedrijf zal overal ter wereld waar het mogelijk is met deze computers worden uitgerust. De geboekte resultaten rechtvaardigen de gedachte, dat ook in Europa de toekomst voor de Harris Slash Computers veelbelovend zal zijn.

Inl.: Techmation, gebouw 106, Schiphol, tel. 020-45 69 55, Schiphol-Oost.

Fibre optic recorders

De Test Instruments Division van Honeywell kondigt een line-scan recorder met fibre optic CRT techniek aan. Bij deze recorder – type 1856A – kunnen uiterst gevoelige registratiemedia worden toegepast met als resultaat line-scan registraties met een brede grijsschaal (18 tonen) en groot oplossend vermogen (3 mil). Tevens worden twee accessoires geïntroduceerd: de 1218 cassettehouder en de 1219 droge processor. De 1856A heeft een breed toepassingsgebied – luchtkartering via infrarood scanning technieken; thermografische kartering, zowel industrieel als medisch; ultrasone registratie bij echocardiografie diagnose. Voorts telemetrie voor registratie van PCM data stromen. Ook houdbare registraties van real-time spectrum analyse en snelle aflezing van gegevens van weersatellieten en radar zijn mogelijk. Het oplossend vermogen van de 1856A is beter dan 40 lijnen paren/cm. Meerdere zwaaisnelheden, zowel intern als extern opgewekt, zijn beschikbaar en de recorder heeft een extern geregelde Z-as modulatie. De kathodestraalbuis van de recorder is voorzien van een fibre optic frontplaat waarbij meerdere lichtgevoelige papiersoorten kunnen worden gebruikt voor snel zichtbaar gemaakte registraties. In de 1219 droge processor wordt gebruik gemaakt van papier of films die onder invloed van hitte ontwikkelen voor de registratie van gegevens van de CRT. Dit is vooral van belang wanneer natte verwerkingsfaciliteiten niet voorhanden of niet praktisch zijn. Deze situatie kan zich o.a. voordoen bij gebruik in vliegtuigen (kartering), bij seismische registratie ter plaatse en aan boord van schepen voor oceanografisch onderzoek. De stabiliteit van het droog zilverpapier of films die bij de 1219 wordt gebruikt komt overeen met fotomateriaal geschikt voor natte verwerking. De 1218 is een licht-dichte cassettehouder voor lichtgevoelig papier of films die voor de fibre optic plaat van de CRT past en die door de ruime keuze van filmmateriaal het mogelijk maakt de eigenschappen van de 1856A ten volle te benutten.

Inl.: Honeywell afd. proces & lab instr., postbus 9183, Amsterdam, tel. 020-15 93 43.



Kleurenterminal

De MRD-450 van Applied Digital Data Systems is verkrijgbaar in een basisconfiguratie die de gebruiker de mogelijkheid geeft tot weergave van 8 achtergrondkleuren en 8 karakterkleuren, (blauw, groen, rood, geel, roodbruin, paars, zwart en wit). Dit betekent, dat de gebruiker niet alleen de mogelijkheid heeft om de kleur van de karakters te bepalen, maar ook de kleur van de achtergrond van die karakters. Standaardeigenschappen zijn verder: cursorbesturing, beschermde velden, knipperen van letters of velden en XY addressering. De beschermde velden verschijnen in hun „eigen" specifieke achtergrond kleur n.l. oranje. Als optie bestaat de mogelijkheid voor de weergave van grafieken, tabellen, processschema's e.d. middels 32 grafische symbolen volgens klantenspecificatie. De basis eenheid heeft een parallel interface, terwijl als optie een serie I/O interface volgens EIA/RS 232 C ofwel current-loop verkrijgbaar is. Het aantal regels is 32 met 80 karakters per regel, terwijl de transmissiesnelheid instelbaar is vanaf 75 baud...9600 baud. Als extra heeft de terminal een video-uitgang, geschikt voor de europese 625 lijnen. Deze rackmount kleurenterminal is uitermate geschikt voor toepassingen in de procesindustrie en voor wetenschappelijke organisatie.

Inl.: Technitron, postbus 7542, Schiphol-O, tel. 020-458755.

Modulair meetsysteem voor emissiespectrometers

Voor de Philips reeks emissiespectrofotometers is een eenvoudig geprogrammeerd, modulair meetsysteem beschikbaar gekomen, het PV 8650 meetsysteem, dat geschikt is voor snelle gegevensverwerking. De belangrijkste functies van de PV 8650 zijn het automatisch regelen van het complete meetprogramma van een emissiespectrometer, inclusief het geprogrammeerd schakelen van de bron, de integratie en de uitlezing. Het systeem bewaakt tevens de beveiligingscircuits en de eventueel toegepaste argon-stroom. Afhankelijk van de soort analyses, selecteert een ingebouwd meetprogramma max. 6 verschillende combinaties van monster-excitatie-condities. Vrijwel alle elektronische circuits zijn ondergebracht op functionele printplaten, die zijn gemonteerd in schuifladen; het eenmalig instellen van programma's gebeurt door middel van schakelaars of eenvoudige doorverbindingen. Dankzij de modulaire opbouw kan de PV 8650 exact worden aangepast aan het uit te voeren analytische programma en aan de gewenste mate van automatisering. Er zijn drie uitleesmogelijkheden:

- Direct: presentatie van meetresultaten voor max. 20 meetkanalen. Selectie van elementen gebeurt met de hand door middel van druktoetsen. Er is een mogelijkheid voor uitlezing door een stripprinter.
- Automatisch: max. 60 meetkanalen. Een teleprinter drukt intensiteitswaarden af, samen met monster- en programma-gegevens op standaard-rapportformaat of op papierband volgens ASCII-code.
- Met computer: Philips P855. De minicomputer zet de meetresultaten direkt om in concentraties, samen met andere gegevens (afhankelijk van de computer-randapparatuur).

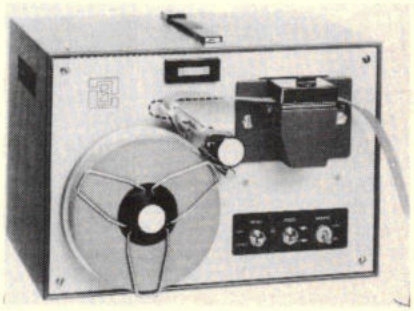
De modulaire opbouw van het systeem voorziet in eenvoudige uitbreidingsmogelijkheden, zodat toekomstige ontwikkelingen flexibel kunnen worden opgevangen. Het computersysteem maakt volledig gebruik van de hoge uitleessnelheid van het meetsysteem: scanning en transmissie van intensiteitsgegevens voor 20 elementen samen met uitlezing van programmanummer en monsteridentificatiecode, kost de computer minder dan 3 sec. De PV 8650 is ontworpen voor maximale bedrijfszekerheid en voor continu gebruik als geïntegreerd deel van een modern emissiespectrometersysteem. Het instrument met een gewicht van 200 kg is ondergebracht in een 19 inch kast met een hoogte van 1,87 meter.

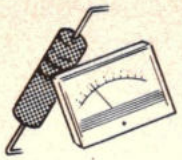
Inl.: Philips, postbus 523, Eindhoven, tel. 040-788301.

Papierbandlezers

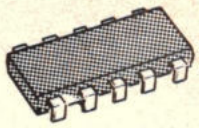
GNT Automatic A/S heeft een programma ponsbandlezers en hulpapparatuur uitgebracht. De basis-ponsbandlezers zijn geschikt voor verschillende montage methoden. Samen met een zevental hulpapparaten kunnen ze worden toegepast voor procesbesturing, het besturen van werktuigmachines, textielmachines, datatransmissie, automatisering van kantoormachines, automatische testapparatuur enz. Er zijn een viertal basisuitvoeringen van deze ponsbandlezer. Model 26A is bestemd voor rekmontage, evenals model 2601. Model 26B kan verzonken worden in een tafelblad en model 26C is een tafelmodel met kast van zeer geringe afmeting. In beginsel zijn alle vier de modellen identiek en werken volgens het fotoelektrische principe met snelheden tot 500 karakters per s. De bedrijfszekerheid is zeer hoog door het ontbreken van lampen en warmte-dissiperende onderdelen. Als lichtbronnen worden LED's toegepast, terwijl de dissipatie niet meer dan 10 W bedraagt. Tot de hulpapparatuur behoort een stuureenheid en voor de bandopslag is er een keus uit twee systemen, het fan-foldsysteem en het spoelensysteem. De fan-fold kamers kunnen ponsband tot een lengte van 25 000 karakters opbergen. Verder zijn er interfaces beschikbaar voor PDP-8/PDP-11 en Data General computers. De prijzen variëren van f 2100,– tot f 6000,– afhankelijk van de uitvoering.

Inl.: Datacare, Laan van Vollenhove 2925, Zeist, tel. 03404-21344.





INDUSTRIELE PRODUKTEN



Frequentie synthesizer voor de 4...6 GHz satelliet communicatie banden

Frequency West Inc. in Santa Clara, Cal., heeft een frequentie synthesizer uitgebracht die uitwisselbaar is met alle automatische instrumenten, die werken met halfgeleider vergrendel schakelingen. Twee typen werden geïntroduceerd, die beide afstembaar zijn van 100,26...110,68 MHz in stappen van 5,20833 kHz. Vermenigvuldigen met een factor 48 middels een „autolock" bron geeft een volledige automatische L.O. of omzetpomp in de band van 4812,5...5312,5 MHz in stappen van 250 kHz. Model SN-1000XC-13 bevat code omzetters en draaischakelaars zodat direct de ontvangstfrequentie van 3.7...4.2 GHz kan worden afgelezen. Model SN-1000XC-14 bevat code omzetters en draaischakelaars, waarmee de band van 5,925...6,425 GHz direct kan worden afgelezen. In beide gevallen kan computer sturing worden toegepast door gebruik van TTL niveaus naar een programma connector. De FM-ruis is typical −66 dBm 0 per 3,1 kHz bandbreedte bij 10 kHz van de draaggolf, na een vermenigvuldiging met de factor 48.

Mogelijke opties:
1. afwijkende stappen
2. afstandprogrammering
3. schakel-/alarm-paneel voor max. 4 voorkeuze frequenties.

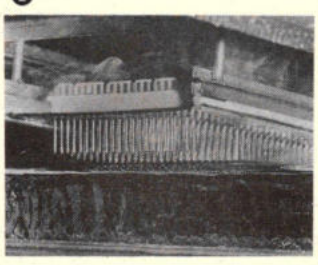
Inl.: Ad. Auriema-Europe, Dutch Branch, Vestdijk 32, Eindhoven, telefoon 040-69244.

❷ Golfbadsoldeersysteem

Electrovert, Canada, heeft een speciale kop ontwikkeld, met behulp waarvan een maximale golfdiepte van ca. 2,5 cm mogelijk is. Hiermee kan men lange pennen en insteekaansluitingen van soldeer voorzien in één doorgang zonder dat hierbij olie behoeft te worden gebruikt. De kop is uitwisselbaar met het WSU/Lambda systeem voor het solderen van conventionele bordjes met gedrukte bedrading. Met de toenemende prijs van goud wordt het aanbrengen van een laagje edelmetaal op wire wrap aansluitingen vervangen door een laagje soldeer. Speciaal voor deze toepassing werd de Electrovert kop ontwikkeld. Er blijven geen resten aan de pennen hangen na het solderen, zodat er geen gevaar bestaat voor storingen bij het automatisch wire wrappen.

Inl.: Refrac, Mechanicalaan 8, 2610 Wilrijk, België.

❷



❸ Weerstandmaterialen voor hoge spanningen

Door Du Pont is een serie dikkefilmweerstandmaterialen aangekondigd, die opvallen door een hoge oppervlakteweerstand en een grote spanningvastheid. Het type 9477 bijvoorbeeld is een materiaal met een weerstand van 100 kΩ/mm², het type 9478 met 1 MΩ/mm² en het type 9479 met 10 MΩ/mm². Alle drie materialen zijn onderling volledig te mengen. De uit deze materialen vervaardigde weerstanden zijn geschikt voor een continue spanning van 120 V/mm, waarbij het verloop na 200 uur kleiner dan 0,1% is. Spanningstoten tot 1000 V/mm zijn gedurende 15 s toelaatbaar. De hierdoor veroorzaakte weerstandverandering is kleiner dan 1%. Deze materialen zijn onder meer geschikt voor de gebruikelijke hybrideschakelingen en potentiometers, ze worden echter voornamelijk toegepast voor focusseerpotentiometers voor de TV-techniek, discrete hoogspanningsweerstanden en shuntweerstanden.

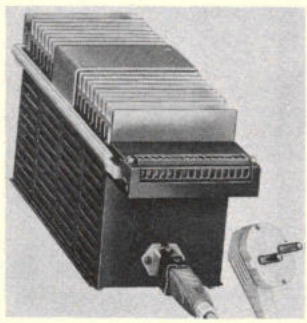
Inl.: Du Pont, postbus 2494, Den Haag, tel. 070-814901.

❹ Gestabiliseerde voedingsapparaten

De Kompakt-Konstanter van Gossen zijn gestabiliseerde voedingsapparaten, die in schakelkasten of achter schakelpanelen kunnen worden gemonteerd. Doordat men niet aan een bepaald inschuifsysteem is gebonden, kunnen deze voedingen gemakkelijker worden geplaatst. Er zijn twee series leverbaar: de R-lijn met spannings- en stroomregeling, waarbij spanning en stroom programmeerbaar zijn en de E-lijn met stroombegrenzing, waar de spanningen vast zijn. De leverbare R-uitvoeringen zijn: 6 V/2,5 A; 12 V/2 A; 24 V/1,25 A; 32 V/1 A; 28 V/0,6 A; 60 V/0,5 A en 80 V/0,4 A. De E-lijn is leverbaar in 5 V/4 A; 12 V/4 A; 15 V/4 A en 24 V/3 A. De afmetingen van de voedingen zijn ca. 138 × 100 × 175 mm.

Inl.: Lindeteves-Jacoberg, postbus 7388, Amsterdam-O, tel. 020-928955.

❹



❺ Professionele kwartskristallen

De ITT-fabriek in Berlijn is sinds 50 jaar gespecialiseerd in de fabricage van professionele kwartskristallen voor de meest uiteenlopende toepassingen. Het leveringsprogramma omvat thans bijna 1000 basistypen voor nominale frequenties tot 250 MHz. Alle kristallen voldoen daarbij aan internationale normen volgens DIN, BS, MIL en IEC. Al naar gelang de toepassing en de specificatie van de klant levert ITT kristallen die in verschillende richtingen trillen alsmede de bijbehorende behuizingen (een vacuüm glazen behuizing of een luchtdicht metalen behuizing).

Voor mobiele telecommunicatieapparatuur is een groot aantal HF modellen verkrijgbaar. De standaard series omvatten kanaalbandbreedten van 12,5 kHz, 20 kHz, 25 kHz en 50 kHz. Een opmerkelijk voordeel van deze filters is het gevolg van het gebruik van speciale kristallen met te verwaarlozen nevenresonanties. Het programma wordt gecompleteerd door enkele series van monolitische filters.

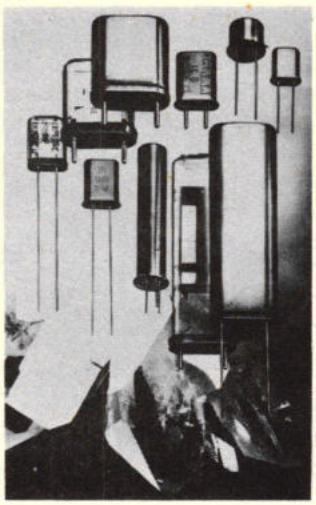
Inl.: ITT, Standard, postbus 118, Rijswijk (ZH), tel. 070-949305.

❻ Kwartsoscillatoren

Door ITT worden onder meer de temperatuurgecompenseerde kwartsoscillatoren TCXO 4 en TCXO 8 aangeboden. De uitvoering TCXO 8 is een kwartsoscillator voor toepassingen, waar frequenties nauwkeurig moeten worden gecontroleerd en het op kleine afmetingen en een gering verliesvermogen aankomt. Het type TCXO 4 werd speciaal ontwikkeld voor toepassingen in een groot temperatuurbereik, wanneer een minimale frequentieverandering bij verlopen van de temperatuur wordt gewenst. Beide temperatuurgecompenseerde kwartsoscillatoren zijn leverbaar voor frequenties van 4,8...12 MHz en een nominale spanning tussen 8 en 30 V. De afmetingen zijn 36 × 26 × 10 mm. De frequentietolerantie bedraagt ± 1,5 × 10^{-6} Hz in het temperatuurbereik van −10...+60 °C (type TCXO 8) en ± 5 × 10^{-6} Hz in het temperatuurbereik van −55...+90 °C (type TCXO 4).

Inl.: ITT Standard, postbus 118, Rijswijk 2100, tel. 070-94 93 05.

❺

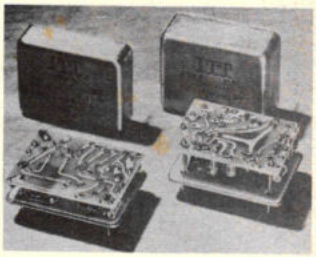


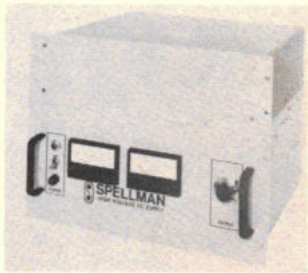
❼ Hoogspanningsvoedingen

Bij Spellman is een serie gestabiliseerde hoogspanningsvoedingen voor grote vermogens verkrijgbaar. Deze serie RHR bevat max. 250 W. De modellen voor grotere vermogens kunnen worden gekozen met uitgangspanningen van 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 80 en 100 kV. Ze zijn bedoeld voor toepassing bij kathodestraalbuizen, scannende elektronenmicroscopen, massaspectrometers, ionen en elektronenfysica en andere toepassingen in laboratoria. De stabilisatie is 0,01%, zowel voor variaties van belasting als van netspanning. De rimpel is 0,02%. De uitgangspolariteit kan zowel positief, negatief of omkeerbaar ten opzichte van massa zijn. Alle eenheden zijn beveiligd tegen overbelasting en kortsluiting. Extra leverbaar zijn voorzieningen, zoals afstandsprogrammering, parallelbedrijf, zwevende massa, enz. Alle eenheden van de RHR serie tot 100 kV zijn bedoeld voor rekmontage.

Inl.: Spellman Electronics, 1930 Adee Avenue, Bronx, New York, VS.

❻ ❼





❶ LOCMOS 4000 reeks

LOCMOS, een samentrekking van Locally-Oxidized Complementary Metal-Oxid Semiconductor, is een verbetering van de bekende CMOS. Het is een vinding van het Philips natuurkundig laboratorium, die tot de produktie van deze IC-reeks heeft geleid. De LOCMOS reeks, die volledig uitwisselbaar is met de bestaande CMOS reeksen, heeft minder kristaloppervlak per funktie nodig. Deze reeks, die wordt geleverd in kunststof DIL-omhulling, heeft een geringe gevoeligheid voor storingsimpulsen, gestandaardiseerde uitgangen en laat hogere systeemsnelheden toe. De grotere spanningsversterker – dank zij buffering – levert nagenoeg ideale overdrachtskarakteristieken. Eén van de grote voordelen van LOCMOS is de geringere inwendige capaciteiten, die hogere snelheden tot gevolg hebben. Het statische opgenomen vermogen per poort is 10 nW en het voedingspanningsgebied loopt van 3...15 V met een max van 18 V. De eerste 20 typen van de LOCMOS 4000 reeks zijn leverbaar, 65 andere typen zullen spoedig volgen.

Inl.: Philips, Eindhoven, tel. 040-433333.

❷ Miniatuur kwikrelais

Door Babcock Inc. VS wordt een programma kwikrelais gefabriceerd. Het gaat hier om de serie BW voor schakeltoepassingen, zoals die voorkomen bij regel- en gegevensverwerkende apparatuur. De relais werken met snelheden van 1 ms bij een vermogen van 1,2 mW. Bij het verbreken van het contact bedraagt de versnelling 1500 G. Er zijn vijf verschillende modellen met een bedrijfstemperatuurbereik tussen −37 en +107 °C, waarbij rekening is gehouden met de stijging van de temperatuur tengevolge van de spoel. Als verwachte levensduur specificeert de fabrikant meer dan een biljoen schakelingen. De relais zijn ontworpen voor gebruik in verticale stand. De stand mag maximaal 30° afwijken, zonder dat de werking merkbaar verandert.

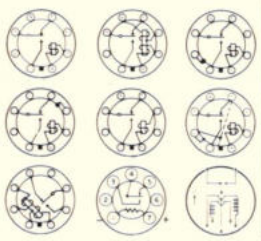
Inl.: Bodamer, postbus 1258, Zaandam, tel. 075-169740.

❸ Triac-stuurschakeling met tipschakelaar

De door AEG-Telefunken uitgebrachte component U 112 B is vooral toe te passen als tweedraads-tipschakelaar, d.w.z. voor het in/uitschakelen van verlichting met continu instelbare fase-aansnijhoek voor de helderheidsregeling. De monolithisch geïntegreerde triac-stuurschakeling kan direct uit het 110 of 220 V-net worden gevoed en is ongevoelig voor netstoringen en kortstondige onderbreking van de voedingspanning. De in/uit-functie is bovendien met de geïntegreerde tipschakelaar U 113 B op afstand te bedienen. De schakeling kan zonder wijziging van de installatie tegen mechanische schakelaars worden uitgewisseld.

Inl.: AEG, postbus 1816, Amsterdam-Slotervaart, tel. 020-5 11 63 33.

❷

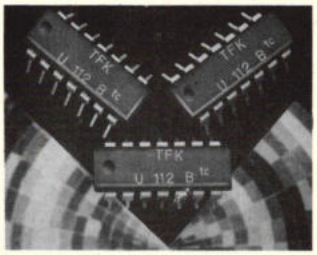


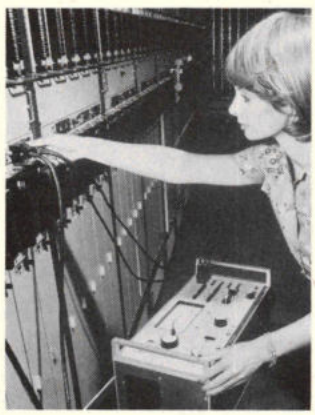
❹ LF-meetkoffer

Met de door Siemens ontwikkelde meetkoffer K 2020 kunnen alle belangrijke LF-metingen aan installaties voor verremeting en -bewaking worden uitgevoerd. Bovendien is de koffer uitgevoerd met een ruisspanningmeter voor het gebied van 30 Hz...20 kHz. Deze meetplaats kan naar keuze uit batterijen of uit het net worden gevoed en is geschikt voor de ontwikkeling, montage en testafdeling. Met de ongeveer 20 kg zware meetkoffer kan men niveau-, stoor- en ruisspanning, versterking, bedrijfsdemping, reflectiedemping en schijnweerstand meten. Het apparaat bestaat uit een zend- en een ontvanggedeelte en een bedieningsgedeelte met meetveld voor het maken van de meetschakelingen. Door middel van drukknoppen kunnen de verschillende meetwijzen gemakkelijk worden ingesteld en de verschillende richtingen snel worden gewisseld. Met een via een ingebouwde afvraagschakeling uitwendig aangesloten telefoon kunnen ook door zelf kiezen verbindingen worden gemaakt en gemeten. De niveauzenderuitgang en -ingang zijn uitgevoerd met een beveiliging tegen gelijkstroom en wekstroom.

Inl.: Siemens Nederland, postbus 1068, Den Haag, tel. 070-78 27 82

❸ ❹





❺ Weerstands-deviatiebrug

Door Electro Scientific Industries is een digitale weerstandsdeviatiebrug aan haar programma instrumenten toegevoegd. Dit model 506 is geschikt voor deviatiemetingen bij nominale waarden van 0,1 Ω...50 MΩ. Met de eenheid meet men weerstandsafwijkingen zo klein als op het ppm-niveau of zo groot als 200%. Via een aansluiting aan de achterzijde van het instrument kan de keuze van het deviatiebereik worden geprogrammeerd. Door de speciale schakeling wordt de invloed van thermische EMK's en die van de weerstand van de testsnoeren geëlimineerd. Aan de achterzijde is ook een gebufferd BCD-uitgangsignaal beschikbaar, terwijl overbelastingsindicatoren aangeven, dat de aanwijzing ongeldig is. Het instrument maakt gebruik van een brug van Thompson met een ingebouwde normaalweerstand van $5^1/_2$ decade, waardoor op de middelste bereiken een weerstandsnauwkeurigheid van 0,005% wordt bereikt.

Inl.: Ing. bur. Kempff, Laan van Meerdervoort 762, Den Haag, tel. 070-68 56 56.

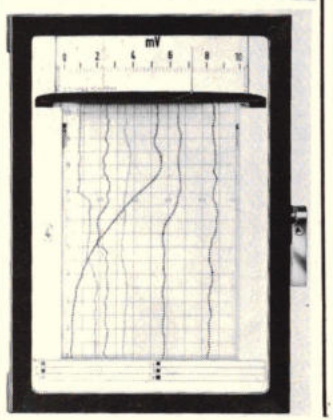
❻ Puntschrijver

Aan het programma van puntschrijvers heeft Hartmann & Braun het type ARHN./144 toegevoegd, zodat thans de navolgende puntschrijvers leverbaar zijn: Formaat 144 mm × 144 mm – Arucomp 5900 en ARHN./144, formaat 192 mm × 288 mm – Arucomp 4900 en ARHN./192.

Het hoofdkenmerk van de gestandaardiseerde typen Arucomp is de meetkringorganisatie met verwisselbare schalen en meetbereikkastjes. Hiermee kunnen de schrijvers gemakkelijk en snel aan de meest voorkomende meetopgaven worden aangepast.

Inl.: Hartmann & Braun Nederland, postbus 178, Rijswijk, tel. 070-99 37 30.

❺ ❻



❼ Filmoppervlaktemeter

De Spectron filmoppervlakte-meter is speciaal door Nubal-Electronics Ltd. ontworpen voor het meten van het doorlaatbare en niet doorlaatbare gedeelte in een negatief of positief-film. Dit kan van belang zijn bij het doormetaliseren van gedrukte bedradingskaarten voor de juiste stroomdichtheidsinstelling. In de textielindustrie kan men hiermee het totale oppervlak van drukpatronen meten, hetwelk van belang is voor een juiste drukpapdosering. Dit geldt ook voor de behangpapierindustrie.

Inl.: Eurolectron, Soestdijkseweg 328, Bilthoven, tel. 030-783607.

❽ Digitale multimeter

De digitale multimeter type DMM 3 is speciaal ontwikkeld voor industrie en hobbymensen. Dit verlangde dus een draagbare en tevens compacte vorm. De meter is gemonteerd in een onbreekbare kunststof kast, waarop op de smalle zijde de drukknoppen zijn geplaatst. Er zijn totaal 15 meetbereiken (3,5 digit) voor gelijk- en wisselstroom, gelijk- en wisselspanning en weerstand. De aanwijzing geschiedt door middel van 7 segment LED displays. Frequentiebereik 40 Hz...15 kHz. De polariteit wordt automatisch weergegeven, terwijl een flikkerend cijfer 1 als overbereikindicatie dienst doet. Het apparaat wordt door 4 batterijen gevoed. Netvoeding ook mogelijk. De nauwkeurigheid van dit instrument varieert vanaf 0.3%...0.8% naar gelang de gemeten waarde. Als richtprijs kan men ca. f 540,– (Bfr 7785) aanhouden. Op verzoek worden Nederlandse grossiers opgegeven.

Inl.: Digitap, Vaalbeekstraat 31, 3050-Sint Joris Weert, België, tel. 016-477719.

❼ ❽

❶ Mobilofoon

Deze mobilofoon heeft een zendvermogen van 6 W, ingebouwde luidspreker en werkt op een voeding van 12 V. Het apparaat kan worden gebruikt als basispost (gemakkelijk op afstand te bedienen d.m.v. afneembaar bedieningspaneel), als mobiele set in de auto (nauwelijks groter dan een autoradio) en bovendien in een draagtas als calamiteitenset met bijzonder groot vermogen. Leverbaar met een zogenaamd toonslot tegen overlast van medegebruikers op eenzelfde frequentie en in een volledig selectief werkende uitvoering d.m.v. het door de PTT aanbevolen 5-tonen-sequential codesysteem, waarbij de deelnemers (zonder gebruik te maken van een extra oproeppaneel) afzonderlijk kunnen worden opgeroepen. Is de opgeroepene uit zijn wagen, dan kan hij door een extra relaiseenheid via een zwaai- en knipperlicht of claxon worden gewaarschuwd. Ook kan de selectieve set in de auto worden uitgebreid met een signaalgever, die b.v. de arts op huisbezoek via een zakontvanger meldt, dat hij per mobilofoon wordt opgeroepen. Op het basisstation krijgt men een retourmelding, dat de gewenste persoon niet in de wagen is. De afmetingen zijn 50 × 160 × 185 mm. De inbouw van deze mobilofoon kan eventueel zelf worden verricht. Hoewel de verkoopprijs bijzonder laag is te noemen, kan de installatie ook worden „geleased". De hieraan verbonden kosten bedragen voor een mobiele set ca. f 1,50 per dag.

Inl.: Becker Telecommunicatie Industrie, postbus 75, Zeist, tel. 03404-13511.

❷ Isolatie versterkers

Analog Devices heeft een meerkanalen isolatieversterker geintroduceerd. De 2-kanaals modellen 282J en de 3-kanaals modellen 283J zijn gemonteerd op een open printkaart, waardoor een lage prijs per kanaal werd bereikt. Elke isolator levert dubbel geïsoleerde uitgangspanningen van ± 6 V dc bij ± 10 mA en ± 3 V dc bij ± 5 mA voor het sturen van externe bruggen en transducers. De versterking is instelbaar van 1...100 maal. De ingangsruis bedraagt slechts 1,5 mV RMS gemeten in een bandbreedte van 1 kHz. De max. lekstroom naar aarde, gemeten bij 115 V, 60 Hz bedraagt 2,4 mA RMS. de „common mode" rejectie gemeten bij DC is 160 dB. Deze isolatie versterkers zijn speciaal geschikt voor toepassingen op medisch gebied van klinische ECG/EEG monitoren in patiënt-bewakingsapparatuur tot draagbare diagnostische instrumenten. De geisoleerde voedingsspanningen en instelbare versterking leveren een extra bijdrage voor industriële toepassingen. De isolatoren maken het meten en controleren van zwevende signalen op millivolt niveau mogelijk in aanwezigheid van „common mode" spanningen tot ± 350 V. De isolatoren bieden een complete galvanische scheiding, waardoor lastige aardlussen worden geëlimineerd. Het probleem van interferentie tussen de kanalen onderling is opgelost door gebruik te maken van een enkele oscillator. Er loopt geen bias stroom, daar deze isolatie versterkers een „single-ended" ingang hebben waarbij de uiteindelijke bias stroom nul is. Het type 282J kost in aantallen van 1...9 stuks ca. f 596,– en het model 283J f 756,–. De levertijd bedraagt uit voorraad tot 6 weken na opdracht.

Inl.: Klaasing-Reuvers, Heerbaan 222, Breda, tel. 01600-22555.

❸ FET OpAmp

Model 3551 van Burr Brown is ontworpen om de gebruiker een grote veelzijdigheid te kunnen bieden in breedband „steady state" en snelle doorgangs-toepassingen. Externe fasecompensatie maakt het mogelijk met één condensator de frequentie „response" voor maximale bandbreedte (of minimale insteltijd) naar eigen behoefte in te stellen, voor een grote variëteit gesloten lus versterkingen en capacitieve belastingen. Zonder fase compensatie condensator (C_f=0), heeft de 3551 een „slew rate" van 250 V/μs en een gesloten lus versterking van 10 V/V of hoger. Het bandbreedte-versterkingsprodukt is 50 MHz, de open lus versterking 100 dB, de ingangsimpedantie van 10^{11} Ω, de uitgangstroom ± 10mA bij ± 10 V. De aanvangs offset spanning is laser geregeld tot gegarandeerd + 1 mV, en de offset spanningsdrift is ± 50 μV/°C. De bias stroom wordt gegarandeerd op –100 pA. Het circuit heeft een differentiaal-ingang en is ondergebracht in een TO-99 behuizing. Temp. bereik naar keuze 0...70 °C of –55...+125 °C, voedingspanning van ±15 VDC.

Inl.: Datron, Willemstraat 7, Breda, tel. 01600-41152.

❹ Ela geluidmengtafel

De ESM 1202 is door zijn opzet en kwaliteit geschikt voor o.a.

- demo studio's, ziekenomroepen, theaters, audio/visuele studio's en als p.a. mixer voor popgroepen.

De mogelijkheden zijn:

- 12 ingangskanalen, omschakelbaar op een microfoon- of lijningang met: voorinstelling, hoge- en lage klankregeling, presenceschakelaar, echo- en decor, panoramaregelaar en voorafluistering.
- 2 hoofduitgangen voor 0 dB/600 Ω met insertiepunten, VU meters, echo-herhalingsregelaars, monitoruitgang, voor/nabandschakelaar en hoofdtelefoonversterker.

Het mengpaneel is overzichtelijk opgebouwd in een stevig stalen chassis. Diverse uitbreidingsmogelijkheden, zoals combikabelaansluiting, microfoonvoeding, terugspreekmicrofoon, toongenerator enz. zijn aanwezig.

Inl.: Pieter Bollen geluidstechniek, Hastelweg 6, Eindhoven, tel. 040-512777.

❺ Digitale potmeteraflezing

Amphenol-Tuchel heeft voor de vele gebruikers van dials voor potentiometers met digitale aanwijzing type D121 ontwikkeld. Bij het ontwerpen hiervan heeft men de nadruk gelegd op een praktijkgerichte conceptie, welke resulteerde in de volgende eigenschappen:

- uitstekende afleesbaarheid door toepassing van een loepvenster
- handige bediening door een grote knop en een goed bereikbare rem
- volledig stofvrij huis van slagvaste kunststof
- verkrijgbaar in verschillende kleuren
- voorzien van een venster voor opschriften

Inl.: Rodelco, postbus 296, Rijswijk (Zh), tel. 070-995750.
Rodelco, Brussel.

❻ Gevoelige multimeter

California Instruments biedt de gebruikers van 5 digit meetinstrumenten nu een $4^1/_2$ digit uitvoering, die toch 1 μV gevoeligheid bezit. De standaard-uitvoering meet gelijkspanning van 20 mV...1200 V in 6 meetbereiken met nauwkeurigheid ± 0,01% ± 0,005%. Als optie kunnen worden toegevoegd:

- Vier wisselspanningsbereiken van 2...11 V, nauwkeurigheid ± 0,08% ± 0,015% voor gemiddelde waarde aflezing of ± 0,1% ± 0,03% voor effectieve waarde.
- Negen weerstandsbereiken van 2 Ω...200 MΩ met nauwkeurigheid tot ± 0,02% ± 0,01%.
- Zes gelijkstroombereiken van 20 μA...2 A met nauwkeurigheid tot ± 0,14% ± 0,01%.

Andere belangrijke kenmerken zijn nog de geisoleerde data uitgang, de automatische bereikskeuze over alle meetgebieden en de eliminatie van de foutieve eerste uitlezing (first reading error). Er is gebruik gemaakt van Dual Quad Logic, dat met een kristal-gestuurde tijdbasis, goed is voor een uitstekende stabiliteit in aanwezigheid van normal- en common mode stoorsignalen, zelfs bij een signaalniveau van 1 μV. Verder zijn alle voorzieningen in het standaardapparaat al getroffen om een afstandsbedieningsmodule te kunnen aanbrengen, die de gebruiker in staat stelt om het bereik, de functie, de enkele uitlezing en „hold" op afstand te kiezen. De standaard DMM 42 kost f 3180,–.

Inl. Ir. H. Stoet's Radio, Orionstraat 4, Den Haag, tel. 070-839285.

❼ Klein signaal schakelaar

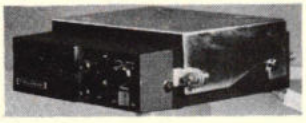
Deze ontwikkeling van E.A.O. sluit volkomen aan bij het bestaande leveringsprogramma en overbrugt de kloof, die aanwezig is tussen de volelektronische drukknoppen en de reeds lang bestaande mechanische drukknoppen en drukknopschakelaars. De bijzondere eigenschappen van de schakelelementen zijn:

- zéér hoge bedrijfszekerheid door nagenoeg trillingsvrije contacten.
- zéér hoge gegarandeerde levensduur (5 000 000 schakelingen).
- universele aanbouwmogelijkheid o.a. serie 31 18 × 24 mm, serie 21 18 × 10 mm, serie 11 ϕ 8,4 mm.

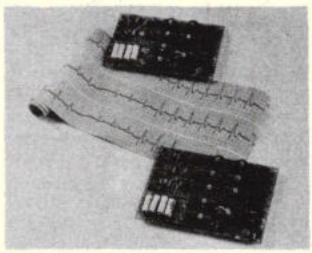
Het schakelelement is leverbaar met 2 maakcontacten, 2 verbreekcontacten, 1 maak- en 1 verbreekcontact of 1 verbreek- vóór maakcontact.

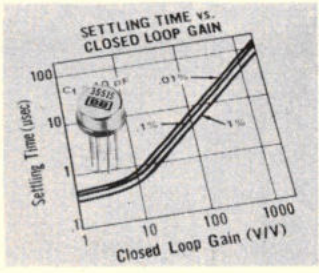
Inl.: Figroen, Zomerhofstraat 52, Rotterdam, tel. 010-284800.

❶



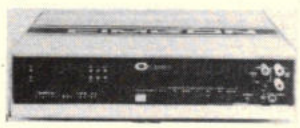
❷ ❸



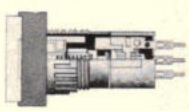


❺

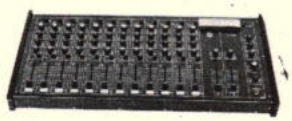
❻



❼



❹



❶ Meetversterkers

De HBM-versterkergeneratie is gebaseerd op de bekende en beproefde inschuifeenheden van het systeem 3000. Deze meetversterkergeneratie bestaat uit:
universele meetversterkers, welke door hun universele bruikbaarheid en veelheid van mogelijkheden praktisch voor elke meetopgave in het gebied van het elektronisch meten van werktuigbouwkundige grootheden kunnen worden ingezet.
Speciale meetversterkers in veel uitvoeringen, waarmee meetopgaven op economische wijze kunnen worden opgelost.
Onafhankelijk van de meettechnische eigenschappen zijn twee versterkeruitvoeringen leverbaar, welke ieder hun eigen optimale toepassingsgebied hebben. De KWS-uitvoeringen, door hun grote bedieningscomfort zeer geschikt voor gebruik in laboratoria. De bedieningselementen zijn alle, logisch opgesteld, op het versterkerfront aanwezig. De MG-uitvoeringen; hierbij zijn alle bedieningselementen afgedekt. Deze eenheden zijn speciaal bedoeld voor toepassing in industriële weeg-, bewakings- en stuursystemen.
De bijgaande afb. toont de universele versterker KWS 82.A1. Dit compacte instrument met een frequentiebereik van 0...1000 Hzm grote meetgevoeligheid (kleinste meetbereik 100 μm/m ≙ 0,5 mV/V) en zeer goede signaal/ruisverhouding wordt voornamelijk ingezet voor precisiemetingen in laboratoria. De KWS 82.A1 is zowel geschikt voor aansluiting op lichtnet alsook op accu's en kan dus ook mobiel worden gebruikt. Een omvangrijk meetversterker prospektus (GD 31501) geeft u, o.a. in tabelvorm, een compleet systematisch overzicht over deze versterkergeneratie.
Inl.: Bienfait, postbus 24, Aerdenhout (N.H.), tel. 023-248021.

❷ IR thermometer

Bij deze infrarood thermometer heeft Telatemp als eerste in deze klasse van instrumenten zeer moderne technieken gebruikt, zoals CMOS-LSI, digitale uitlezing met LED's, tot 600 °C of 1000 °F omschakelbaar en een instelbare emissie coëfficiënt van 0,1 tot 1 met duimwielschakelaars. Het meten/uitlezen gaat ongeveer 20 maal sneller dan vergelijkbare instrumenten. Een ander groot voordeel is dat voor een meting niet behoeft te worden gecalibreerd. De nulpuntsdrift wordt geëlimineerd door het gebruik van een chopper gestabiliseerde voorversterker. Het instrument wordt gevoed met 4 batterijen van 1,5 V of via een lichtnetadapter.
Inl.: Multitronics, Postbus 2434, Den Haag, tel. (070)-854867.

❸ Trilapparatuur

Het Vibrason systeem bestaat uit een generator, die een elektrische trilling opwekt, die wordt toegevoerd aan een transducer. Deze transducer geeft aan het uiteinde van de elektrode een zeer hoge mechanische trilling. Deze trilling kan worden gebruikt om thermoplastische stoffen te lassen, metalen in plastics te trillen, slijpen en frasen van zeer hard en bros materiaal, (glas, keramiek, ferriet, silicium, enz.), het desintegreren, dispergeren, emulgeren en mengen van vloeistoffen, vaste stoffen, evenals dompelsolderen van o.a. aluminium zonder gebruik te maken van flux enz.
Inl.: de Ploeg techniek, postbus 227, 4700 Helmond, tel. 04920-39812.

❹ Overkragende folie/polystyreen condensatoren

Pye brengt een serie polystyreencondensatoren met zgn. overkragende folie op de markt. Bij dit type is de metaalfolie breder dan het diëlektricum. De cilindrische mantel is van een vlambestendige kunststof. Deze condensatoren worden geleverd met capaciteiten van 1 nF...160 nF bij een bedrijfsspanning van 63 V = en van 1 nF...82 nF bij 125 V=, met een standaardnauwkeurigheid van ± 2%. Op bestelling zijn ook condensatoren leverbaar met een nauwkeurigheid van ± 1%. Dit type is speciaal ontwikkeld voor toepassing in telecommunicatie apparatuur – in het bijzonder voor pulscode modulatie, waar de lage inductantie een voordeel is – maar ook voor gebruik in computers, in magneetband- en magneetschijfgeheugens, in snelle ponsband- en ponskaartlezers en bij de vervaardiging van afgestemde schakelingen en filters. De buitenkant is vervaardigd van polytetramethyleen terephthalaat, een uitzonderlijk goed vlamdovende kunststof, die tevens bestand is tegen oplosmiddelen. De condensator – overkragende metaalfolie met polystyreen als diëlectrium – is in dit omhulsel ingesloten door epoxyhars. De vertinde fosforbronzen axiale aansluitdraden aan beide uiteinden zijn bestand tegen een trekkracht van ruim 2 kg. Ook is een serie condensatoren verkrijgbaar met enkelzijdige aansluiting, met capaciteiten tot 140 nF bij 63 V= en tot 70 nF bij 125 V=. De stabiliteit van de condensatoren is bijzonder goed. De drift bedraagt normaliter niet meer dan 0,5% na 1000 bedrijfsuren bij 70 °C. De diëlektrische verliesfactor tan δ is kleiner dan $2 \cdot 10^{-4}$ bij 1 kHz en kleiner dan $3 \cdot 10^{-4}$ bij 10 kHz, gemeten bij 20 °C. Bij 70 °C zal de toename $2 \cdot 10^{-4}$ niet te boven gaan. De temperatuur- en vochtigheidskarakteristieken komen overeen met de eisen gesteld in IEC Climatic Endurance Classification 40/70/21/(IEO 68). De condensatoren zijn getest op dubbele bedrijfsspanning en in iedere serie bedraagt de doorslagspanning van het diëlektricum minimaal 1000 V_{eff}. De isolatieweerstand is groter dan 10^5 MΩ bij 20 °C en 0,2 MΩ bij 70 °C.
Inl.: PYE TMC Components Ltd., Capacitor Division, Oldmedow Road, Hardwick Industrial Estate, King's Lynn, Engeland, Tel: King's Lynn 3855.

❺ Logaritmische MF-versterkers

R.H.G. Electronic Laboratories, New York, is een pionier op het gebied van logaritmische middenfrequentversterkers sedert 1961. In dat jaar leverde R.H.G. een dergelijke buizenversterker af, die meer dan 25 watt consumeerde, meer dan handwarm werd, maar goed functioneerde. Nu hebben deze versterkers IC's, waarmee hun volume met een factor 25 is gereduceerd en ze vragen maar 5% van het vermogen dat de buizenversterkers nodig hadden.

	1961	*1975*
aantal typen	2	40
centrale frequenties tot	60 MHz	1000 MHz
bandbreedtes tot	10 MHz	200 MHz
stijgtijd	200 ns	< 10 ns
dynamisch bereik	50...70 dB	80...90 dB
lineariteit	± 2,0 dB	± 0,25 dB
gelijkspanningsresponsie	neen	ja
temperatuurstabilisatie	neen	ja
voedingsvermogen	25 W	1,5 W
gemiddelde prijs	f 3000,–	f 1400,–

De verbeterde stabiliteit hebben we dan nog buiten beschouwing gelaten. De ontwikkeling van aangepaste („matched") MF-versterkers heeft de toepassing ervan aanzienlijk vereenvoudigd. Ook het temperatuurgebied waarbinnen de versterkers kunnen worden gebruikt is aanzienlijk uitgebreid. De lineariteit van de huidige versterkers is beter dan ± 0,3 dB en de gelijkspanningsdrift is beter dan 0,1 dB.
Inl.: Koning & Hartman, Koperwerf 30, Den Haag, tel. 070-678380.

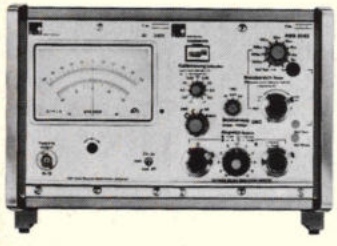
❻ Frequentie synthesizer

Model 3100 van Adret Electronique is een synthesizer met een frequentie bereik van 0,01 Hz...200 kHz, resolutie 0,01 Hz over het gehele bereik. Deze synthesizer is modulair. Op het basisgedeelte bevinden zich 2 vaste uitgangen onderling 90° in fase verschoven. Men kan sinus-, positieve blok-, symmetrische blok-, negatieve blok- en TTL-spanningen kiezen. De uitgangsimpedantie is 50 Ω of < 5 Ω. Uitgangspanning is in te stellen van 0...110 V p.p., of op een gecalibreerde spanning van 7 V p.p. Naast het basisgedeelte is er ruimte voor verschillende modulen. Module 3111 is een programmeerbare verzwakker van 0...80 dB, resolutie 0,1 dB. Met behulp van module 3112 krijgt men een fase instelbare uitgang (programmeerbaar) van 0...360°, resolutie 0,1°. Deze module bestaat ook in een handbediende versie. Module 3114 maakt het mogelijk om de synthesizer te moduleren (AM- FM, zwaai). Men kan zelf de gewenste combinatie van modulen bepalen.
Inl.: Sait Electronics Nederland, Strevelsweg 700, Rotterdam 3021, tel. 010-81 46 44.

❼ Tantalium/keramische condensator combinaties

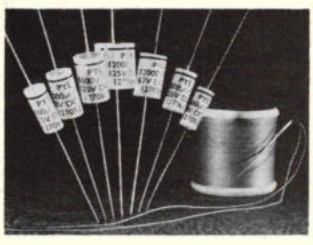
De typen 936Z en 939Z zijn ontworpen voor ruisaftakkings- en signaalkoppelingstoepassingen in hoogfrequentie signaal- of data processing toepassingen. De tantaliumcondensatorsectie vertoont een zeer lage impedantie bij lage frequenties terwijl de keramische condensatorsectie een lage impedantie vertoont bij hoge frequenties. De parallelschakeling van de tantalium- en keramische condensatorsecties heeft een typische impedantie kleiner dan 1,0 Ω...60 MHz. Eigenschappen:
KERAMISCH – temperatuurgebied: −55/+70 °C, spanning (DC): 100 V, temperatuurcoëfficiënt: code 082 = ± 30 ppm/°C, code 067 = ± 15%, standaard tolerantie: ± 20%.
TANTAAL – spanning: 10/35 V DC, standaard tolerantie: ± 20%.
Inl.: Sprague Benelux, Bruneellaan 47, 9600 Ronse, België, 055-215302 (2L).

❷

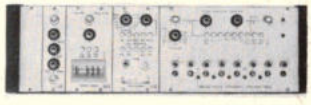


❷ ❸

❹



❻



Brochures

Bell Laboratories, New York: Record, juni '75, T1C digitaal draaggolfsysteem met dubbele gesprekscapaciteit t.o.v. het T1 systeem, elektronische schakel-netwerken vergroten en versnellen de gespreksmogelijkheden, communicatiesystemen voor hotels, motels en ziekenhuizen, foutzoeken in communicatienetwerken.

Universa, Kapelle-Biezelinge: *Turner* mixers, versterkers; P.A. luidsprekers van *Gaus* of *J.B.L.*

Philips, Eindhoven: Elonco bulletin, juni '75, foliecondensatoren (soorten, eigenschappen en toepassingen), aanraakschakelaar met cijferindicator, elektronisch relais met instelbare vertraging, het elektrisch regelen van volume, balans en toon, IC voor autoklokjes, kathodestraalbuizen met rechthoekig scherm voor smalbandige oscilloscopen, IC's voor cassetterecorders, lichtstipaftaster, miniatuur microgolfcirculator, 16 mm potmeters met netschakelaar, Plumbicon buizen verbeterd, geïntegreerde 1,2 W audioversterker, 10 kW eindversterker voor FM-band.

DEC, Utrecht: computerbehandeling bij *Dow Chemical* van materialen en voorraadstroom versnelt de distributie en vermindert de inventaris- en administratiekosten.

AEG, Amsterdam: een kleurrijke brochure geeft d.m.v. een groot aantal afb. een overzicht van het bouwsysteem Intermas voor elektro(tech)nische installaties. De brochure is te verkrijgen via afd. IU, postbus 1816.

Hewlett Packard, Amstelveen: Journal juni '75, betrouwbaar beeldbuisstation met microprocessor besturing, functioneel modulair logisch systeem voor een beeldbuisstation, raster scan display met grote resolutie, de microprocessor voor dit systeem tast ook het toetsenbord af. Component news, juni '75 behandelt een spanningverdubbelaar met Schottky dioden, microstrip PIN-diode schakelaars, betrouwbaarheid van silicium impatt dioden, eerste beam-lead PIN-diode.

Bodamer, Zaandam: USCC/Centralab heeft het programma keramische filters voor het ontstoren van de netspanning samengevat in een 16 pag. tellende brochure.

Hewlett Packard, Amstelveen: een boekje van 88 pagina's behandelt de vier interactieve minicomputersystemen voor zakelijk, technisch wetenschappelijk, time-sharing en real-time gebruik. Naast de verkrijgbare periferie wordt ook informatie gegeven over computertalen en software van het 3000 CX-systeem. De titel is „HP 3000 CX mini data centers and subsystems data", no. 5952-4500, gratis verkrijgbaar.

Inelco, Amsterdam: overzicht lineaire IC's en vervangers van andere fabrikaten op een poster. De nieuwsbrief, juli '75, beschrijft alfanumerieke displays, analoge processor, ontstoren van schakelende voedingen, polystyreen condensatoren, de TIP 29...32 serie plastic transistoren van Texas Instruments zijn nu ook verkrijgbaar van Fairchild, NMOS 1k RAM, COS/MOS LSI rekencircuit met 16 instructies, vloeibaar kristal stuurcircuit, 256 bit RAM heeft een dissipatie van 10 nW/bit.

3M, Leiden: nieuws, juli '75, telecopieermachines, Littmann stethoscoop.

CN Rood, Rijswijk: info nr. 10, paneelmeters, elektrostatische printers, flexibel schijfgeheugensysteem, MOS/LSI impulsteller, synthesized signaal generator met toetsenbord ingang en microprocessor, precisie koppelopnemer, elektronische manometer, modulair meet-, test- en controlesysteem, 6-kanalen penschrijver, microgolf componenten, netspanningverzorging bij uitval van het net, simulator/calibrator voor thermokoppels.

Röntgen technische dienst, Rotterdam: Eurotest technical bulletin, E23, radiometrische inspectiemethoden in radio-actieve omgevingen, uitgebreide literatuurlijst.

Philips, Eindhoven, afd. onderwijs: boekje en diaserie; „grondbeginselen van de oscilloscoop" voor het algemeen voortgezet onderwijs en het beroepsonderwijs, te bestellen bij de Stichting Technisch Film Centrum te Velp, Gld., voor f 30,–. Het boekje kan afzonderlijk worden besteld voor f 5,50.

Nira, Utrecht: *Thomson-CSF,* Telonde, no. 1-'75, fabricage van transistoren, ontwikkeling van passieve componenten, elektronica voor de auto, interconnectiesystemen, reed-contacten, kwartskristallen, van computergeheugen tot vloeibaar kristal, elektronenbuizen voor de ruimte, akoestische oppervlaktegolffilters.

Koning & Hartman, Den Haag: digitale signaalprocessor, digitale fasemeter, analoge en digitale paneelmeters, meetomvormers, tachogeneratoren, stroomtrafo's en shunts, modulaire voeding voor 5 V bij 2 A, optische koppeling met grensschakelaar, impulsgeneratoren, meetzoemer.

Diode, Utrecht: overzicht CMOS schuifregisters, decoders, speciale functies van *Motorola.* Het McMOS IC-boek, getiteld: save energy, use CMOS, geeft in 48 pag. een overzicht van belangrijke circuits, ontwerpcriteria, overzicht application notes, vergelijkingstabellen voor second source typen.

J. F. van Heelsbergen, Rotterdam: catalogus no. 122, juli '75, van *Fracarro Radio industrie* geeft een overzicht van TV-antennes en communicatiesystemen.

RESISTA
METAALFILM WEERSTANDEN

MK - SERIE

De metaalfilm en metaaloxydefilm weerstanden uit de serie MK voldoen in elk opzicht aan de hoge eisen van de moderne professionele elektronika. Door de grootte van zijn waardebereik zijn zij veelzijdig toepasbaar. Zij voldoen aan de normen; MIL-R-10500, Char. C, E en F, MIL-R-55182, MIL-R-22684 en IEC-115, Type 1.

MN - SERIE

Het type MN is met epoxyhars omperst en voldoet eveneens aan de normen; MIL-R-10509, Char. C, E en F, en MIL-R-55182 Typische kenmerken van deze weerstanden zijn de hoge stabiliteit en nauwe toleranties (≦1%). Voor ruimtebesparende toepassingen kan het type MU worden geleverd (RM=2,5 of 5 mm).

PROGRAMMA

type	waarde-bereik (Ω)	P_{70} (W)	tol. (%)	temp. koëff. x10-⁶/°C.	stabiliteit Δ R/R
MK 2	1-1,0 M	0,4	≧2,0	50/100/200	0,5% na 1000 uur en P_{125}
	10-1,0 M		≧0,5	25/50/100	
MK 3	1-1,5 M	0,5	≧2,0	50/100/200	
	10-1,5 M		≧0,5	25/50/100	
MK 4	1-2,5 M	0,7	≧2,0	50/100/200	
	10-2,5 M		≧0,5	25/50/100	
MN 2	10-1,0 M	0,25	≧1,0	50	0,5% na 2000 uur en P_{125}
	47-1,0 M		≧0,25	25/50	
	100-1,0 M		≧0,10	25/50	
MN 3	10-1,5 M	0,33	≧1,0	50	
	47-1,5 M		≧0,25	25/50	
	100-1,5 M		≧0,10	25/50	
MN 4	10-2,5 M	0,50	≧1,0	50	
	47-2,5 M		≧0,25	25/50	
	100-2,5 M		≧0,10	25/50	
MU 2	1-1,0 M	0,25	≧2,0	50	0,5% na 2000 uur en P_{125}
	10-1,0 M		≧1,0	50	
	47-1,0 M		≧0,25	25/50	
	100-1,0 M		≧0,10	25/50	

DJIE-ROEDERSTEIN ELECTRONISCHE ONDERDELEN B.V.
ROEDERSTEIN-GROEP
BOVENKERKERWEG 37 · AMSTELVEEN · POSTBUS 19 · TEL.020-416222 · TELEX 13137

EGEL ELECTRONICS-AMSTERDAM

Hartenstraat 27, bij de Dam — Tel. 22 34 84 (020) Giro 655339

TELEFOONMATERIAAL

Telefoontoestel, zwart tafelmodel	f 27,50
Telefoontoestel, hangmodel zwart	f 45,00
Munttelefoontoestel, hangmodel. Ingesteld voor f 0,25	f 75,00
Drieling toestel	f 45,00
Telefoon omschakelaars	f 8,50
Telefoonomschakelaars automatisch	f 17,50
Extra telefoonbel	f 4,75
Extra telefoonbel zwaar model voor buiten	f 17,50
Telefoon terrein claxon 220 volt wisselspanning. Wordt niet opgestuurd	f 22,50
4 polige telefoonplug met stopcontact. van af	f 7,50
Telefoonkostenteller	f 17,50
Telefoonkiesschijven. Van f 2,50 tot	f 6,50
T 65 kiesschijf nieuw in doos	f 6,50
Meeluister app. T 65. Zonder ophang beugeltje	f 5,00
Telrelais 5 cijfers 6 en 12 volt vanaf	f 1,75
Telefoonhoorn T 65	f 5,50
Telefoonhoorn zwart	f 3,50
Telefoonsnoertjes	f 2,75
Telefoonkabel	
5 aderig grijs	f 0,80
4 aderig soepel grijs	f 1,10
12 aderig blauw	f 1,25
20 aderig grijs	f 2,25
100 aderig grijs	f 5,50
3 × 0,75 afgeschermd soepel zwart	f 1,50
Modelbouwersdraad 5 × 0,02 mm	f 0,25

PAPST TURBINEVENTILATOR

Type 2552

220 volt 2750 toeren luchtverplaatsing 240 m³/H afm. 115 × 115 × 50 mm
Gebruikt maar in zeer goede staat.

Per stuk	f 25,00
Per 2 stuks	f 40,00

Transistor Radio

„WELTKLANG FP 400 IC,"

Een luxe radio met professionele eigenschap.
10 transistoren + 1 IC, 4 bereiken w.o.
Middengolf 540 – 160 Kc Kortegolf 4 – 12 Mc FM band 88 – 108 Mc Luchtvaartband 108 – 140 Mc Mobilofoonband 140 – 174 MC. Met ingebouwde ruisonderdrukker (sqels) Werkt op batterij en lichtnet — f 139,00

„ELECTRET CONDENSATOR MICROFOON MARUNT UMC 7103" Ferq. bereik 30 – 16 000 Hz Output imp. 600 ohm
Met windkap. — f 70,00

STEREO MIXER 1020 A

Met diverse mogelijkheden w.o. 2 × microfoon 2 × pickup 1 × tuner of recorder. Met afluister mogelijkheid mono – stereo schakelaar. 220 volt
Professionele uitvoering, voor de prijs van slechts — f 260,00
Driekanaals lichtorgel ieder kanaal instelbaar.
Maximale belasting 3 × 1000 watt 3 × 300 watt kontinue — f 62,50
Sound – licht LM 22 M

1 kanaals lichtorgel	f 29,75
1 kanaals lichtorgel modul L 19	f 17,50
3 kanaals lichtorgel modul L 23 3 × 1000 watt 220 volt	f 37,50

SPECIALE AANBIEDING

AMPHENOL COAXPLUGGEN

Kabeldeel PL 295 schroefaansluiting	f 3,20
Chassisdeel PL 295 schroefaansluiting	f 2,90
Kabeldeel PL 101 met bajonet koppeling en chassisdeel. CS 101	
PL 101 met CS 101 copl. per stel	f 2,50
Per 10 stel	f 17,50
Per 100 stel	f 150,00

L.E.D. (CQY 40) Telefunken

Rood.	
per stuk	f 1,50
per 10 stuks	f 11,00

10,7 Mc. MF, strip met dubbel kristalfilter.
5 transistoren en de IC HA. 1113 H.
Met schema. — f 35,00

DRAADLOZE FM MICROFOON.

WX 172.

Regelbaar tussen 88,1 - 106 Mc.
Geheel compleet met batterij — f 52,50
Communicatie ontvangers.
AR88
Freq.bereik van 75 – 550 Kc en van 1,5 30 Mc in 6 bereiken. — f 450,00
BC 348.
6 bereiken w.o. 200 – 500 Kc 1,5 – 3,5 Mc
3,5 – 6 Mc 6 – 9,5 Mc 9,5 – 13,5 Mc 13,5 18 Mc. Met kristalfilter enz. Moet aan gerommeld worden — f 175,00

Hofst min draai C.4 × 16 pF	f 6,00

Telefunken afstemunit voor varicap tuners
5 potmeters 100 kΩ
Druktoetsschakelaar 5 toetsen
1 meter 88 – 108 MC met verlichting dit alles voor slechts — f 15,00
Nu vistor 7586 Philips (6CW47)
compleet met voetje — f 4,50

Wij zijn geopend van 10 - 14 en van 15 - 17,30 uur, zaterdag van 10 - 17 uur. 's Maandags de gehele dag gesloten.
Postorders uitsluitend onder rembours en uitsluitend boven de f 25,–.
Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden.

Brochures

Inelco, Amsterdam: *Intel* data catalog 1975. Naast algemene gegevens worden achtereenvolgens RAM's, ROM's, schuifregisters, geheugen IC's, micro computer chips en systemen, geheugensystemen en tijdcircuits behandeld.

Philips, Eindhoven: T & M news, vol 3, no. 3, automatische PIN diode verzwakkers in tellers, voedingen voor eindgebruikers, het gebruik van de testkleurpatronen DEM en BAR van de PM 5509, XY mogelijkheden met de PM 3232 oscilloscoop, zwaaigenerator voor het GHz-gebied, XY-recorder voor computeruitvoer. Het supplement geeft deel 2 over oscilloscoop probes. T & M bulletin, 3e jaargang, no. 3, Mini-log 4 analoge cassetterecorder voor onderzoek en ontwikkeling, meerpuntsrecorder, stroom meten met de scoop, digitale multimeter.

Hessing Telecommunicatie, De Bilt: overzicht leveringsprogramma spraak-communicatie-apparatuur, 5-toon selectieve oproepapparatuur, digitale klokken, alarmeringsapparatuur, *KVG* kwartskristallen, *Telegärtner* contactmateriaal en *Hessing* gestabiliseerde netvoedingen.

Honeywell, Amsterdam: micro tips 7/'75, tuimelschakelaars, toetsenbordschakelaars, foto-elektrisch telsysteem, benaderingschakelaars. Dit laatste programma is samengevat in een uitgebreide brochure. Honeywell instrumentatienieuws, 11e jaargang, no. 2, uitbreiding programma fiber-optiek recorders, UV-schrijvers voor 32 kanalen, instrumentatie bandopnemer, geluidshinder door regelafsluiters, pneumatisch regelen, TNO evaluatierapport over serie 41 DS zenders.

Brüel & Kjaer, Utrecht: monitor NA 13/'75, onderwater geluidmeting, instrumentatiegids, calibratie van onderwater meetapparatuur, true-RMS digitale voltmeter, condensator microfoons, lichtgewicht miniatuur geluidniveaumeters, diaseries met geluidsband (19 en 9,5 cm/s) over geluidniveau en geluidsdosis metingen.

Hapé, Amsterdam: mini vestzakcalculator P 805 met 8 cijfers, 5 functies, constante factor en kettingberekeningen, met 1 penlite batterij. Overzicht leveringsprogramma.

Hewlett Packard, Amsterdam: Journal, juli '75, modulair opgebouwde universele teller, model 5328 A, signaalgenerator met synthesizer principe gaat tot 2,6 GHz en heeft bredeband fasemodulatie.

Auditrade, Amsterdam: overzicht audio-HiFi-programma's van Thorens, Ortofon, Canton, Phonocord, Scott.

Heynen, Gennep: ITT komt met brugcellen van 40...500 V bij 2,2...3,2 A in kunststofhuis. Er zijn nu BC-transistoren in kunststof TD-92 behuizing met een grensfrequentie van 300 MHz, ook in ruisarme uitvoering (BC 546...550 NPN, BC 556...560 PNP, I_c = 100 mA).

Radio Rotor, Den Dolder: prospectus Rotor leergangen, beginnend bij zendamateur en te volgen door elektronica en transistorentechniek en elektrische meettechniek, in samenwerking met het Institut für Fernunterricht in Bremen. Er wordt niet gestreefd naar een vakdiploma, maar naar verantwoorde vrijetijdsbesteding.

DEC, Utrecht: Digital Europa, no. 4, juli '75, APL software voor DEC systeem-10, magnetische bandeenheid heeft 9 sporen, synchroon communicatie multiplex systeem, DV 11 synchrone multilijn preprocessor voor datacommunicatie, A/D omzetter voor de PDP-8, uitbreiding Datasystem.

Klaasing-Reuvers, Breda: Analog productlog, no. 2, juli '75, IC 12 bit DAC garandeert monotoniciteit over het hele temperatuurgebied, laser-getrimde OpAmp, geïntegreerde referentiebron geeft 10,000 V met een afwijking van ± 0,001 V, monolitische CMOS digitaal-bestuurde verzwakker, 12 bit vermenigvuldigende D/A omzetter, ladder netwerken, standaard true RMS module voor de industrie, geïsoleerde versterker voor medische toepassingen heeft lage ruisfactor.

Siemens, Den Haag: Antenne-information nr. 49, juli '75, Minicaset – een versterkersysteem voor kleine en middelgrote antennesystemen, afregelen van kanaalversterkers, bepaling van reflectiedemping in antennesystemen, grens voor stoorstralingsbelasting.

Klees Electronic, Amsterdam: Product news van *Dale* geeft een overzicht van nieuwe produkten en toepassingen.

MXE Engineering, Harderwijk: *Sanken* OpAmp SI 1050 GS levert 50 W aan servomotoren.

Elofysica, Amsterdam: nieuws no. 4, geluidniveaumeter, rekstrookjes, digitale multiplexer/printer, ultra-isolatie transformatoren, digitale 3-digit multimeter met 22 bereiken voor f 375,– (excl. BTW).

Air Parts, Rijswijk: elektronica-nieuws no. 13, functiegeneratoren, fasevergrendelde signaalgeneratoren, VHF zwaaigenerator, systeem voor contactloze afstandmeting, hoogspanningvoedingen.

Siemens, Den Haag: informatie juli '75, MOS IC fabriek, analoge LED-indicator met UAA 170, relais, hoogvacuüm condensatoren voor 24 kV, fototransistor BPX 38 voor industriële toepassingen, planaire transistoren in de BRY 55 reeks, schijfthyristoren, 5 GHz transistor BFR 14 A, LED's en displays, zend/generatorbuizen, draadpentechniek, microprocessoren, zenerdioden tot 12,5 W.

LÖWE TRANSFORMATOREN

Type	Prim. Volt	Sec. Volt	Ampère	
LH 1	110-220	6-8-10-12	1,7	f 13,25
LH 2A	110-220	6-8-10-12	4	f 17,05
LH 3A	110-220	12-14-16-18-24	2,2	f 17,05
LH 4	110-220	12-14-16-18	4,5	f 22,10
LH 5	110-220	20-24-30-40-50-60	2,5	f 38,35
LH 6	110-220	7,5-9-15-18	5	f 33,00
LH 7	110-220	7,5-9-15-18	8	f 39,40
LH 8	110-220	8-10-12-15	10	f 39,40
LH 9	220	6,3	0,7	f 5,95
LH 10	220	4-6,3-12,6	2,5-1,6-0,8	f 8,45
LH 11	110-220	4-6,3-12,6	4-3-1,5	f 13,70
LH 12	110-220	2,5-4-5-6,3-12,6	10-10-6-6-3	f 20,30
LH 13	220	6-12-16-20-24	4	f 26,25
LH 14	220	7	0,1	f 5,65
LH 15	220	9	0,075	f 5,65
LH 16	220	33	2,5	f 22,20
LH 17	220	40	2	f 22,20
LH 18	220	4-6-9	0,4	f 5,95
LH 19	220	50	4	f 36,70
LH 20	220	60	3	f 36,70
NTR 100 pr.	110-220	0,6. 0-6-18	4 VA	f 8,55
NTR 105 pr.	110-220	0-6. 0-18-36	4 VA	f 8,55
NTR 110 pr.	220	24-0-24	0,1	f 8,25
NTR 115 pr.	110-220	12	0,1	f 7,65
NTR 201	220	2× 12	1-12	f 9,65
NTR 202	220	2× 12	1	f 13,90
NTR 203	110-220	6-12-18-24-30	3-75 VA	f 19,95
NTR 204	110-220	2× 24	2× 3-150 VA	f 28,85
NTR 204A	110-220	2× 33	2,5-150 VA	f 29,90
NTR 205	110-220	6-12-18-24-30-36	2-75 VA	f 22,45
NTR 206 pr.	220	6	0,5	f 4,65
NTR 207 pr.	220	12	0,3	f 5,30
NTR 208 pr.	220	2× 6	2× 0,3	f 5,85
NTR 209 pr.	220	2× 12	2× 0,15	f 6,55
NTR 210	110-220	6,3	0,5	f 4,65
NTR 211	110-220	2× 14	2,6-50 VA	f 20,90
NTR 220	220	2× 6	2× 0,8	f 8,40
NTR 221	220	2× 12	2× 0,4	f 8,40
NTR 240	220 ± 5%	2× 10-12-15	2× 0,4	f 14,00
NTRZ 241	220 ±5%	2× 10-12-15	2× 1	f 18,05
NTR 242	220 ±5%	2× 10-12-15	2× 2,6	f 24,15
NTR 243	220 ±5%	2× 10-12-15	2× 3,5	f 34,05
NTR 244	220 ±5%	2× 32-40-48	2× 0,84	f 24,15
NTR 245	220 ±5%	2× 32-40-48	2× 1,25	f 34,05
NTR 300	220	4,5-0-4,5 170	0,8-0,02	f 8,95
NTR 301 pr.	220	5,5-0-5,5 170	0,8-0,02	f 9,55
NTR 302 pr.	110-220	5,5-0-5,5 170	0,8-0,02	f 9,55
NTR 303	220	5,5-0-5,5 170	0,8-0,02	f 7,75
NTR 304 pr.	220	6-0-6. 170	0,8-0,02	f 9,55
NTR 305 pr.	220	6-0-6. 15-0-15	0,5-0,01	
		170	0,02	f 11,95
NTR 306	220	5,5-0-5,5 170	2,0,1	f 21,00
NTR 307	220	5,5-0-5,5 15-0-15	2-0,25	
		170	0,1	f 23,15
NTR 310 pr.	220	2× 7,5	2× 0,1	f 8,50
NTR 311 pr.	220	2× 12	2× 0,06	f 8,50
NTR 312 pr.	220	2× 16	2× 0,046	f 8,50
NTR 313 pr.	220	2× 20	2× 0,037	f 8,50
NTR 314 pr.	220	2× 30	2× 0,025	f 8,50
NTR 330 pr.	220	2× 7,5	2× 0,166	f 8,85
NTR 331 pr.	220	2× 12	2× 0,105	f 8,85
NTR 332 pr.	220	2× 16	2× 0,078	f 8,85
NTR 334 pr.	220	2× 30	2× 0,041	f 8,85
NTR 340 pr.	220	2× 7,5	2× 0,233	f 9,45
NTR 341 pr.	220	2× 12	2× 0,145	f 9,45
NTR 342 pr.	220	2× 16	2× 0,109	f 9,45
NTR 343 pr.	220	2× 20	2× 0,087	f 9,45
NTR 344 pr.	220	2× 30	2× 0,058	f 9,45
NTR 350 pr.	220	2× 7,5	2× 0,4	f 11,45
Bv. 700	220	45-50	2	f 24,50
Bv. 1116	220	12-24-30	1	f 10,10
Bv. 1858	220	12	10	f 25,60
Bv. 1944	220	6-8-10-12-14-16-18-24	5	f 25,50
Bv. 1985A	220	6-8-10-12-16-18-24-30	2	f 16,60

Type	Prim. Volt	Sec. Volt	Ampère	
Bv. 6501	220	35-40	1	f 16,20
Bv. 6502	220	35-40	2	f 22,70
Bv. 7157	220	9-18-24	4 VA	f 5,00
Bv. 7157A	220	0-6. 0-6-18	4 VA	f 5,00
Bv. 7357	110-220	2× 24	0,3-0,1	f 10,00
Bv. 10688A	110-220	2× 21	2× 2	f 22,80
Bv. 12441	220	18-0-18	1,1	f 16,25

NTR 240 t/m NTR 245 zijn statisch afgeschermd.
NTR 310 t/m NTR 350 zijn ingegoten trafo's.
Pr. = trafo's voor montage op gedrukte bedrading.

SCHEIDINGSTRANSFORMATOREN

Testspanning 2,5 kV

Type	Vermogen VA	Prim. Volt	Sec. Volt	Kern	
TRTR 1	25	220	220	M 65	f 12,25
TRTR 2	50	220	220	EI 84/32	f 17,15
TRTR 3	70	220	220	EI 84/38	f 19,85
TRTR 4	110	220	220	EI 96/46	f 31,70
TRTR 5	180	220	220	EI 96/61	f 35,50
TRTR 6	220	220	220	EI 120/55	f 55,50
TRTR 7	330	220	220	F 150/35	f 95,40
TRTR 8	500	220	220	F 150/41	f 125,00
TRTR 9	750	220	220	F 150/61	f 151,00
TRTR 10	1000	220	220	F 150/70	f 190,00
TRTR 11	1500	220	220	T 258/61	f 223,00
TRTR 12	2000	220	220	T 258/71	f 282,00

VEILIGHEIDSTRANSFORMATOREN

Testspanning 2,5 kV

Type	Vermogen VA	Prim. Volt	Sec. Volt	Ampère	Kern	
STR 1	12	220	24	0,5	M 55	f 12,80
STR 2	24	220	24	1	M 65	f 16,50
STR 3	48	220	24	2	EI 84/29	f 22,65
STR 4	72	220	24	3	EI 84/38	f 25,95
STR 5	120	220	24	5	EI 96/46	f 37,05
STR 6	180	220	24	7,5	EI 96/81	f 45,00
STR 7	240	220	24	10	EI 120/55	f 62,20
STR 8	350	220	24	15	EI 150/35	f 92,60
STR 9	500	220	24	20	EI 150/41	f 117,50
STR 10	750	220	24	30	EI 150/61	f 142,00
STR 11	1000	220	24	40	EI 150/70	f 179,00

Lijntransformatoren

Type	Vermogen VA	Prim. kOhm	Sec. Ohm	Prijs
ZU 5	10	0,4-0,8-1,25-1,65	4-15-200	f 13,90
ZU 6	6	0,2-0,4-0,8	5	f 10,85
ZU 7	10	0,2-0,4-1-2-3-3,5-4 5-6-7-10-15	4-6-15	f 34,40
100 Volt typen				
ZU 71	3	3,3-6,6-13,2	5	f 7,75
ZU 72	4	2,5-5-10	5	f 8,25
ZU 73	6	1,65-3,3-6,6	5	f 10,15
ZU 74	8	1,25-2,5-5	5	f 15,75
ZU 75	10	1-1,33-2-4	5	f 20,35

Wij zijn geopend op maandag van 12.00-18.00 uur dinsdag t/m vrijdag van 9.00-18.00 uur en zaterdag van 9.00-17.30 uur. Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden.

RADIO „STER" DEN HAAG HERDERINNESTRAAT 2a TELEF. 070-63 01 57 Giro 19 97 28 4

WAHL ISO-TIP

Soldeerbout zonder netsnoer.
Werkt op Ni-Cd cellen
Opladen op 220 V of 12 V
Per lading 60 tot 100 soldeerverbindingen
Keuze uit diverse soldeerstiften.

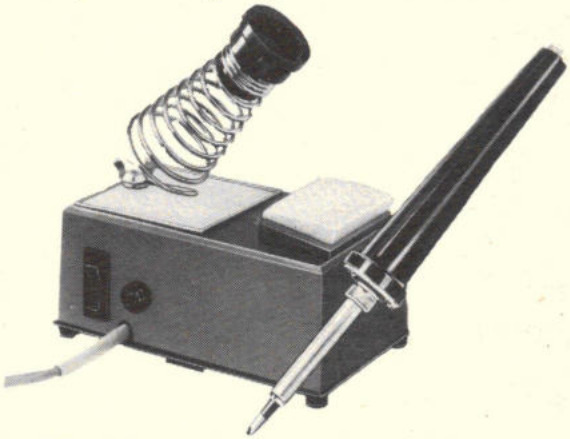
BELANGRIJK:
Bij de Wahl Iso-Tip geen inductiespanning op de soldeerstift. Veilig voor gevoelige componenten, MOS, LSI, etc.

Soldeerbout in laad-sokkel 220 V.

Prijs: **f 85,–** excl. B.T.W.

Weller

Professioneel solderen met automatische temperatuurregeling

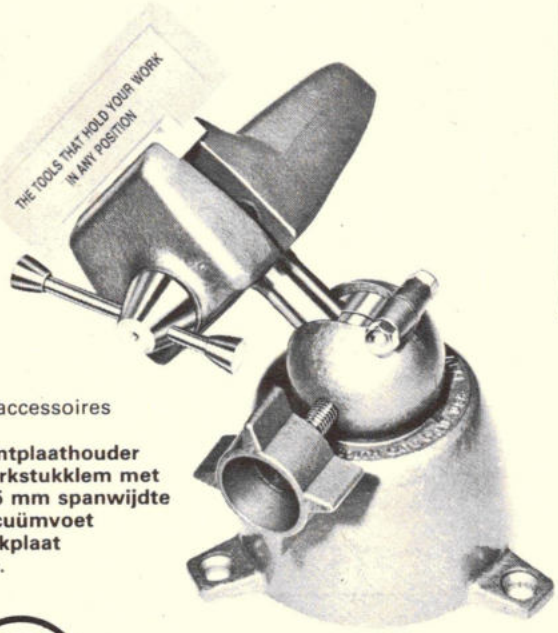


„WELLER"-soldeerbouten met automatische temperatuurregeling zijn leverbaar voor 12 V, 24 V, 42 V, 110 V en 220 V

Behalve de hier afgebeelde artikelen levert TECHNICAL TOOLS o.a. tangen en pincetten, dé-soldeerapparatuur, inspectiespiegels, boormachines voor printplaten, tinzuigers, loepen, naaldvijlen, inbussleutels in alle maten (zowel mm als inch), enz. enz.
Vraagt onze katalogus: 130 pagina's vol bijzondere gereedschappen van topkwaliteit.

PanaVise Bankschroefjes

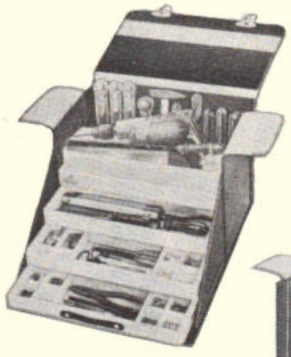
DRAAIEN EN KANTELEN UW WERKSTUK IN ALLE DENKBARE STANDEN

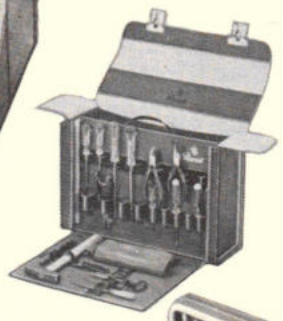


Vele accessoires
o.a.:
- **printplaathouder**
- **werkstukklem met 165 mm spanwijdte**
- **vacuümvoet**
- **vlakplaat**
  etc.

Parat

GEREEDSCHAPSTASSEN
GEREEDSCHAPSKOFFERS

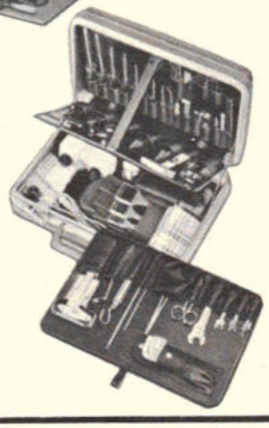




Leverbaar in LEDER of kunstleder

• • •

INSTRUMENTENTASSEN VOLGENS TEKENING.



TECHNICAL TOOLS B.V. - ROTTERDAM
Postbus 22031 - Hoogstraat 14 - Tel. 010-12 56 97

kluwer's elektronicabibliotheek

kan ongefrankeerd worden verzonden

Meesterwerken
uit Kluwer's elektronicabibliotheek

De elektronica gaf de muziek een nieuwe dimensie. Uit de veelheid van ons elektronica-pakket kozen wij vier titels die u veel interessants vertellen over HiFi, Recorders, Elektronische orgels en Versterkers.

ANTWOORDKAART
MACHTIGING NO. 7
DEVENTER

kluwer technische boeken bv
Deventer, Postbus 23, Tel. 05700-7 55 22

Siegfried Wirsum

Versterkers met IC's

De praktische toepassing van lineaire geïntegreerde bouwstenen, zowel monolitisch, in dikke- of dunnefilm en in hybridetechniek uitgevoerd, vormt het hoofdthema van dit boek. Aan de hand van een systematische, op de praktijk gerichte schakelingsanalyse worden een aantal versterkermodulen besproken (met printtekeningen), die zo veelzijdig kunnen worden gecombineerd, dat elke zelfbouwer een 'versterker op maat' kan samenstellen. Verder wordt de werking behandeld van complementaire Darlington vermogentransistoren, hierna volgen hybride vermogenversterkers. De ontwerpen zijn ontleend aan de applicatiebladen van de halfgeleiderfabrikanten. Van veel belang zijn de praktische aanwijzingen en de regels voor het met deze moderne bouwstenen ontwerpen van een print.

– Miniaturisatie en integratie; grondbeginselen van de versterkertechniek; lineaire versterkers, geïntegreerde vermogenschakelingen; voedingseenheden; praktische aanwijzingen voor de omgang met IC's; lay-out van IC-circuits; versterkers met IC's en Darlington transistoren; diversen.

160 pag., ing. f 19,75 B.Frs. 315 (porto f 1,50)

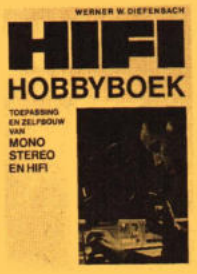
C. G. Nijsen

Moderne recordertechniek

Voor hen, die op het punt staan een recorder aan te schaffen zal het van belang zijn een verantwoorde keus te maken. De bespiegelingen in de eerste hoofdstukken bevatten dan ook praktisch alle overwegingen, die bij de aanschaf van de recorder een rol spelen. Na de populair behandelde theoretische grondslagen volgt de betekenis van de vele snufjes en technische verbeteringen, die de laatste tijd in spoelen- en cassetterecorders worden toegepast. Tenslotte praktijkgegevens over microfoons, luidsprekers, aansluitingen, onderhoud, storingen, bedieningsfouten enz.

– Het maken van de keuze; hoe recorders werken; moderne kwaliteitskenmerken; microfoons, luidsprekers en aansluitingen; onderhoud, storingen en bedieningsfouten; batterijen; toebehoren.

136 pag., ing. f 20,25 B.Frs 325 (porto f 1,50)



Werner W. Diefenbach

HiFi-hobbyboek

Naast allerlei schakelingen voor zelfbouw, waarvan de audiovermogensversterkers uitvoeriger worden beschreven in de eerste deeltjes uit de 'bouw het zelf'-serie, is een veelheid van informatie opgenomen over het gehele audiogebeuren, inclusief meetapparatuur. Fabrieksapparatuur wordt eveneens besproken, waarbij de nadruk ligt op het juist interpreteren van de fabrieksgegevens en de toepassing hiervan in de totale keten. De stapsgewijze verklaringen van de verschillende principes, de talrijke constructie-adviezen en de hoofdstukken over de servicewerkzaamheden werken voor de technicus in handel, industrie en het vrije beroep zeer verhelderend.

– Inleiding tot de mono-, stereo- en HiFi-versterkertechniek; HiFi-transistorversterkers voor zelfbouw; getransistoriseerde afstemmers; speciale versterkers; laagfrequent-signaalbronnen; luidsprekers; aanwijzingen voor de zelfbouw van HiFi-stereoversterkers en -afstemmers; opstelling van de HiFi-stereo-installatie; meetapparatuur; metingen aan HiFi-versterkers; foutzoeken aan versterkers; aanhangsel: formules, tabellen, diagrammen en uitdrukkingen.

226 pag., geb. f 29,50 B.Frs. 475 (porto f 2,50)

Claus Walden

Spelen met het elektronisch orgel

Waar moet u op letten bij de aanschaf van een elektronisch orgel? Wat zijn de mogelijkheden van zo'n instrument? Hoe kan men het leren bespelen? Op deze vragen (of meer) geeft dit boek een zo objectief mogelijk antwoord. Op populaire wijze wordt informatie gegeven over het instrument in het algemeen en over het bespelen ervan in het bijzonder, waarbij de voornaamste begrippen en benamingen worden verklaard. Ook zijn, naast het lezen van muziek, veel nuttige tips en aanwijzingen voor het juist uitoefenen van de muzikale hobby bijeengebracht.

– Van het harmonium naar het elektronische orgel; hoe leert men op het elektronische orgel spelen; hoe werkt het elektronische orgel; klankkleur en registratie; leslie-effect; bespelen; lezen van muziek; registreren in de praktijk; registreren en spelen met effecten; registratienotities; speelmogelijkheden; orgelclubs; extra speelmogelijkheden; opnemen, weergeven en versterken; het orgel van toen en nu; elektronica in de muziek; service en onderhoud.

208 pag., ing. f 19,75 B.Frs. 315 (porto f 2,00)

BESTELKAART

* *Doorhalen wat niet van toepassing is.*

Ondergetekende wenst te ontvangen* rechtstreeks van de uitgever/via de boekhandel of radio-onderdelenhandel:

... ex .....

... ex .....

... ex .....

... ex .....

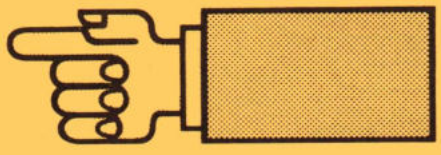
1 ex Elektronica-catalogus (gratis)

naam .....functie .....

straat .....datum .....

woonplaats .....handtekening .....

vul deze kaart in



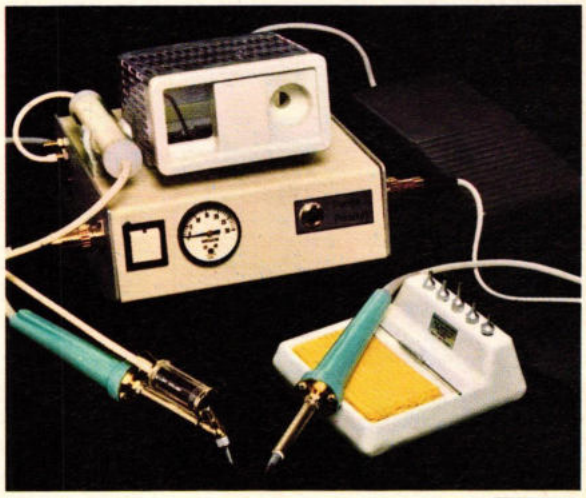
Knip deze bon uit!

Vermeld duidelijk welke titel(s) u wenst te ontvangen. Catalogus aanvragen via deze bon is natuurlijk ook mogelijk.

Problemen met de-solderen?

Weller, wereldbekend om zijn soldeergereedschap, brengt een kompleet, elektrisch de-soldeerapparaat, tevens geschikt voor solderen. De DS100-P werkt snel, simpel, veilig en automatisch. De-solderen is de belangrijkste funktie van dit unieke apparaat. De ingebouwde TCP stift maakt het echter tevens geschikt voor solderen. Vele, markante eigenschappen: Mondstukken die lang meegaan. Temperatuurcontrole door het Magnastatsysteem. Met één hand te bedienen. Snoer en luchtbuis in onbrandbaar omhulsel, met voetpedaal voor afzuigbediening.
De Cooper Group omvat verder: Crescent: leveranciers van eerste kwaliteit tangen voor elektronische apparatuur. Lufkin: meetbanden. Nicholson: precisie-vylen. Xcelite: professioneel handgereedschap.
Elk Cooper produkt dat U kiest is volledig veilig en betrouwbaar.
Schrijf naar het onderstaande adres voor verdere inlichtingen over de DS100-P. Vraag om de nieuwste katalogus van de Cooper Group.

Een beter karwei met een Cooper gereedschap.



The Cooper Group

CRESCENT · LUFKIN · NICHOLSON · WELLER · XCELITE

COOPER INDUSTRIES

The Cooper Group Deutschland GmbH, 7122 Besigheim/Württ, Zeppelinstraße 3

PAN-SERVICE

stille veerkade 11-13 - telefoon 070-469200 - den haag - postbus 1415 - giro 201309 - telex 32358

TRANSISTORS

2N404	1,80
2N696	1,50
2N706	1,70
2N708	1,60
2N918	3,50
2N1304	1,50
2N1613	1,50
2N1711	1,50
2N1893	3,50
2N2102	2,55
2N2219	1,80
2N2221	1,80
2N2222	1,50
2N2904	1,65
2N2905	1,75
2N2907	1,50
2N2915	46,–
2N2926 or.	1,50
2N3053	1,80
2N3054	5,75
2N3055	3,50
2N3405	3,10
2N3417	2,75
2N3553	8,95
2N3638	1,90
2N3702	1,–
2N3703	1,–
2N3704	1,–
2N3707	1,–
2N3819	2,30
2N3866	15,–
2N3903	2,80
2N3904	3,30
2N3905	3,30
2N3906	3,30
2N4036	5,50
2N4037	4,50
2N4124	3,–
2N4126	3,–
2N4347	14,25
2N4918	10,75
2N4921	8,75
2N4991	3,25
2N5034	6,35
2N5036	6,90
2N5172	1,50
2N5219	1,50
2N5220	1,50
2N5221	1,50
2N5223	1,50
2N5224	1,50
2N5225	1,50
2N5226	1,50
2N5228	1,50
2N5293	4,75
2N5495	2,50
2N5496	5,70
40233	2,85
40310	4,80
40314	3,80
40316	4,80
40317	3,80
40319	4,50
40360	4,20
40361	4,65
40362	5,10
40363	11,25
40364	21,45
40406	6,70
40407	4,–
40408	5,30
40409	5,60
40410	5,90
40411	22,80
AC117	2,90
AC122	1,–
AC124	2,40
AC125	1,55
AC126	1,70
AC127-01	1,45
AC128-01	1,85
AC131	1,50
AC132	1,60
AC151	1,20
AC152	1,40
AC153	1,20
AC161	0,95
AC172	1,75
AC175	2,20
AC176	2,–
AC187-01	1,60
AC188-01	1,50
ACY23	1,20
AD131	3,75
AD133	5,50
AD136	2,75
AD138	8,50
AD152	1,95
AD155	1,95
AD161	2,25
AD162	2,75
AD164	3,45
AD165	3,45
AF106	2,95
AF109	2,95
AF118	2,50
AF121	2,50
AF124	2,50
AF125	1,90
AF126	1,90
AF127	1,70
AF139	2,95
AF180	5,–
AF186	2,95
AF239	2,95
ASY26	2,50
ASY27	3,60
BC107	1,–
BC108	1,–
BC109	1,–
BC112	2,85
BC125	1,75
BC132	1,35
BC140	1,95
BC141	2,25
BC147	0,90
BC148	0,90
BC149	0,90
BC157	0,90
BC158	0,90
BC159	0,90
BC160	2,30
BC161	2,60
BC170	0,50
BC172	0,50
BC177	0,90
BC178	0,90
BC179	0,90
BC182	0,95
BC192	1,50
BC212	1,25
BC252	1,50
BC252	1,50
BC261	1,50
BC413b	1,40
BC414b	1,40
BC415b	1,40
BC416b	1,40
BD106	2,75
BD115	4,90
BD121	5,–
BD124	5,80
BD127	4,75
BD129	4,50
BD135	2,75
BD136	2,75
BD137	3,70
BD138	4,–
BD139	3,75
BD140	3,75
BD235	3,65
BD236	4,45
BD237	3,90
BD238	4,75
BD677	4,70
BD678	5,25
BD699	6,40
BD700	8,–
BDY17	6,50
BF110	3,85
BF115	3,75
BF121	2,50
BF123	3,50
BF125	2,50
BF127	2,50
BF167	2,50
BF173	2,50
BF177	3,–
BF179	4,–
BF180	4,–
BF181	4,–
BF182	4,–
BF183	4,–
BF184	2,15
BF185	2,40
BF186	3,75
BF194	1,90
BF195	1,90
BF196	1,90
BF197	1,90
BF198	1,85
BF199	1,85
BF200	3,50
BF223	2,20
BF224	2,25
BF225	2,25
BF227	3,35
BF228	2,35
BF230	2,10
BF240	1,95
BF241	1,90
BF245	2,70
BF247	3,30
BF254	1,55
BF255	1,65
BF256	2,65
BF257	3,75
BF258	3,75
BF259	3,75
BF297	3,–
BF299	4,–
BF310	1,95
BF314	2,55
BF341	1,50
BF357	4,95
BF384	1,50
BF494	1,55
BFX40	5,50
BFX41	5,–
BFY39-2	2,50
BFY56	3,50
BFY64	2,25
BFY90	6,75
BSX29	2,70
BSX39	2,40
BSY44	2,50
BSY46	2,50
BSY52	2,60
BSY53	2,85
BSY55	3,50
BSY56	5,75
BSY76	2,50
BSY77	2,85
BSY79	2,50
BSY80	2,20
BSY81	3,–
BSY82	3,60
BSY83	3,80
BSY84	4,60
BSY85	5,50
BSY86	7,–
BSY87	3,75
BSY88	4,50
BSY90	2,85
BSY127	3,50
BU105	15,–
BU108	21,50
BU111	9,50
BU126	27,50
MJ2955	8,25
MJE340	6,90
MJE370	6,–
MJE371	8,–
MJE520	6,60
MJE521	11,–
MJE2955	10,30
MJE3055	6,10
MP500	36,–
MPS3394	1,80
MPS3707	1,90
MPS6517	1,50
MPS6531	3,30
MPS6534	3,60
ND7011	11,50
OA172	0,50
OC44	1,50
OC58	2,75
OC59	2,75
OC60	2,75
OC72	1,20
OC74	1,20
OC75	1,50
OC76	1,20
OC79	1,20
OC304	1,50
OC305	1,50
OC440	1,50
OC615	1,50
GET105	1,25
GET113	1,25
GET116	1,25
TIP 29	4,35
TIP 30	4,75
TIP 31 =	
BD241	4,40
TIP 32 =	
BD242	4,80
TIP 33 =	
BD 245	6,25
TIP 34 =	
BD246	6,75
TIP 41 =	
BD243	5,25
TIP 42 =	
BD244	5,25
TIP 42A	5,75
TIP 3055	4,25
TIP 5530	4,95
2N6027	3,50

DIODEN

AA 111 =	
OA 172	0,50
AA 113	0,50
AA 119	0,50
AA 132 =	
OA 150	0,50
AA 133 =	
OA 161	0,50
AA 134 =	
OA 174	0,50
AA 138 =	
OA 160	0,50
AAY 22	0,50
OA 70	0,50
OA 72	0,50
OA 73	0,50
OA 79	0,50
OA 81	0,50
OA 85	0,50
OA 90	0,50
OA 95	0,50
BA 102	1,25
BA 110	1,95
BA 111	0,50
BA 114	1,–
BA 145	1,35
BY 100	1,–
BY 114	1,80
BY 118	5,40
BY 123	3,10
BY 127	1,75
BY 140	7,90
BZ100	1,75
1N914	0,30
BY167	12,50
BY176	6,50
TD716	5,95
TV hoogsp. diode TV18K	6,25
Hoogspannings-diode 1N4007 750/1000 V, 750 mA	1,–

IC's

CA3014	14,25
CA3020	12,40
CA3028	9,95
CA3046	6,50
CA3049	14,75
CA3080	4,60
CA3086	4,40
CA3094	9,25
SAS560	4,95
SAS570	4,95
TA151	6,–
TA263	5,80
TA293	6,90
TA310	6,35
TA640	16,30
TA900	9,50
TA920	9,50
TA930	9,50
TAA300	5,95
TAA550	7,65
TAA630	19,50
TAA775	4,40
TAA861	4,35
TBA120	4,50
TBA120S	4,95
TBA520	8,20
TBA530	7,20
TBA540	10,–
TBA560	10,65
TBA450	7,50
TBA460	3,80
TBA800	8,70
TDA440	11,50
µA739 = 76131	6,50
µL709	2,45
µA723	5,50
µL741	2,95
µL747	6,35
µL900	3,70
µL914	9,50
µL923	6,75
NE555	6,40
ICM7038	32,50
MM5314	56,50
SAJ110	12,75

UNI JUNCTION TRANSISTOREN

2N2160	7,50
2N2646	4,50
2N2647	14,80
D13T1	4,70
TIS43	4,50

FET TRANSISTOREN

MPF102	3,30
MPF103 = 2N5457	3,75
MPF 104 = 2N5458	3,75
MPF105 = 2N5459	3,75
40673	6,75
2N3819	2,30
2N3820	3,80
2N3823	10,40
2N5245	3,50
3N128	7,–
BF247	3,–
E310	4,10
TAA320	3,75

THYRISTOREN

2N4441	6,75
2N4442	8,10
2N4443	7,95
2N4444	9,95
CS 1-4 400 V - 1 A	4,95
MCR2918 100 V - 15 A	10,–
40379-40655 220 V - 6 A	11,50
TN 10 N 300 V - 10 A	3,75
BT119	5,95
BT120	5,95

TRIACS

40527	11,40
40430	16,–
40432	18,50
40669 x 240 V 8 A	9,75
TRIAC G.E. 400 V - 10 A	9,50
41015	8,25

SILICIUM GELIJK-RICHTCELLEN

B20C2200	2,25
B40C2200	2,95
B60C800	1,20
B80C400	2,95
B80C2200	3,95
B80C5000	6,90
B100C2000	5,70
B400C2000	7,20
BY164	3,25
BY179	3,95

SPANNINGS-STABILISATORS
TO-3 - 1 Amp.

SPANNINGS-STABILISATORS
TO-3 - 1 Amp.

LM309k 5 volt	13,95
LM7815 15 volt	13,95
LM7824 24 volt	13,95

TRIAC
SC40D
400 Volt
6 Amp. 6,95

NIEUW

Led geel	1,95
groen	1,95
rood	1,95

LAAGSPANNINGSTRAFO's

Type	Prim.	Sec. Spanning	Stroom	Prijs
NTR 100 *	220	0-6=0-6-18	4 VA	f 9,50
NTR 105 *	220	0-6=0-18-36	4 VA	f 9,50
110 *	220	24-0-24	100 mA	f 9,15
115 *	220	12	1,2 vA	f 8,50
201	220	12-0-12	1	f 11,50
202	220	12-12	1,7 A	f 15,50
203	220	0-6-12-18-24-30	3 A	f 27,50
204	110+110	24-0-24	3 A	f 34,80
204 A	110+110	33-0-33	2,5 A	f 35,80
205	110+110	0-6-12-18-24-30-36	2 A	f 24,85
206 *	220	6	500 mA	f 5,25
207 *	220	12	300 mA	f 5,90
208 *	220	0-6=0-6	300 mA	f 6,50
209 *	220	0-12=0-12	150 mA	f 7,25
211	110+110	14-0-14	2,6 A	f 23,10
220 *	220	0-6=0-6	1 Amp.	f 9,50
221	220	12-0-12	400 mA	f 9,25
258 *	220	7,5-9-15	250 mA	f 8,25
300	220	1x170 2x4,5	20 mA 800 mA	f 9,90
301 *	220	1x170 2x4,5	20 mA 800 mA	f 10,60
302 *	110+110	1x170 5,5-0-5,5	20 mA 800 mA	f 10,60
303	220	1x170 5,5-0-5,5	20 mA 800 mA	f 8,50
304 *	220	1x170 0-6+0,6	20 mA 800 mA	f 10,60
305 *	220	1x170 2x6 2x15	20 mA- 500 mA- 10 mA	f 10,60
306	220	1x170 2x5,5	100 mA 200 mA	f 23,25
STR 1	220	24	500 mA	f 14,15

* = Printuitvoering

Amtron, bij "Twenthe"

"TWENTHE"-LAAGSPANNINGS TRAFO's. Prim. 220 Volt.

Type	Sec-Spanning	Stroom	Prijs
6-24-1	6-8-10-12-14-16-18-24	1 Amp.	f 14,80
6-24-2	6-8-10-12-14-16-18-24	2 Amp.	f 18,50
6-24-4	6-8-10-12-14-16-18-24	4 Amp.	f 24,60
6-24-6	6-8-10-12-14-16-18-24	6 Amp.	f 33,10
6-24-10	6-8-10-12-14-16-18-24	10 Amp.	f 41,80
5-25-1	5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25	1 Amp.	f 17,35
5-25-2	5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25	2 Amp.	f 22,25
5-25-4	5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25	4 Amp.	f 29,25
5-25-6	5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25	6 Amp.	f 35,70
5-25-10	5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25	10 Amp.	f 46,15
6-30-0,75	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	0,75 Amp.	f 14,75
6-30-1,5	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	1,5 Amp.	f 19,25
6-30-3	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	3 Amp.	f 26,25
6-30-5	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	5 Amp.	f 34,75
6-30-8	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	8 Amp.	f 45,50
6-60-0,38	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	0,38 Amp.	f 14,75
6-60-0,75	0-6-12-18-24-30-36-42-60	0,75 Amp.	f 19,25
6-60-1,5	0-6-12-18-24-30-36-42-60	1,5 Amp.	f 26,25
6-60-2,5	0-6-12-18-24-30-36-42-60	2,5 Amp.	f 35,–
6-60-4	0-6-12-18-24-30-36-42-60	4 Amp.	f 45,50
6-66-6-6	6-6-6-6	6 Amp.	f 27,75
6-18-5	6-8-10-12-14-16-18	5 Amp.	f 23,80
24-24-2	0-15-20-24-0-15-20-24	2 Amp.	f 24,40
4x24-1,5	24-24-24-24	1,5 Amp.	f 34,80
2x12-2x15	0-12-0-12-0-15-0-15	3 Amp.	f 34,80
2x12-30VA	0-12-0-12	30 VA	f 9,50
2x30-35-40	0-30-35-40-0-30-35-40	3 Amp.	f 45,25
30-35-40-2	0-30-35-40	2 Amp.	f 23,50

TWENTHE AANBIEDINGEN
zolang de voorraad strekt

Ekstra Speciale Aanbieding

Vin + Motor
± 20 cm ϕ
kleur blauw
220 volt
Koele lucht voor
f 7,95

'TWENTHE' 'SPECIAL'

TRAFO

Prim. 110-220 Volt. 1,5 Amp
Sec. 10 . 0 . 10 Volt -
30 . 0 . 30 Volt - 1,5 Amp ..... **f 22,50**

JOSTY-kits het komplete programma

Deze "Twenthe" sloop-print is eenvoudig om te bouwen tot een 1 kanaals lichtorgel. Natuurlijk met schema weggeefprijs ..... **f 1,95**

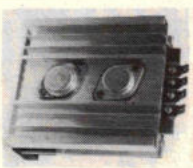
10 stuks f 15,00

'TWENTHE' SCOPE
Nu een 10 MHz scope voor iedereen.
Hoge kwaliteit en een populair 'Twenthe' prijsje ..... **f 495,—**
Inclusief reserveset buizen.

Lijm. Cyanolit
Deze lijm leveren wij in pipetten van 2 gram.
No. 201 Snelle uitharding . . . . . **f 5,95**
No. 202 Langzame uitharding . . . **f 5,95**

70 graden afbuigspoel met magneer focusering voor slow Scan T.V.. . . . . **f 9,50**

"TWENTHE" EXCLUSIEF
Transistor ontsteking kompleet gemonteerd met uitvoerige Ned. gebruiksaanwijzing.
f 69,50



'Twenthe' Foto-Print
Hardpapier negatief ± 265 x 290 mm **f 13,50**
Hardpapier positief ± 265 x 290 mm **f 13,50**
Epoxy positief ± 230 x 305 . . . . **f 23,50**

„Twenthe" H.V.

bereikbaar met de buslijnen 19 - 5 - 25 - 18, en circa 10 min. lopen van holl. en staatsspoor.

Luidsprekers

AD4070Y4 4 ohm 1 Watt
1 × 3,95
10 × 33,50
100 × 295,00
Diameter 105 mm ø

AD3729Am 800 ohm 3 Watt
Diam. 166 mm achtkant
1 × 5,95
10 × 49,50
100 × 395,00

AD5080m4 4 Watt 4 ohm
Diam. 119 mm achtkant
1 × 6,95
10 × 64,50
100 × 595,00

AD3890×800 800 ohm 2 Watt
Afm. 82 × 197 mm
1 × 5,95
10 × 49,50
100 × 395,00

AD4080×4 4 ohm 3 Watt
1 × 5,95
100 × 525,00

POLYKIT

PROFESSIONELE BOUWSETS

FLITS ONDERDELEN

C ± 46 × 3,5 WS 30 . . . . . f 3,75
± 53 × 4,5 WS 35 . . . . . f 3,75
K Ontsteekspoel . . . . . f 3,75

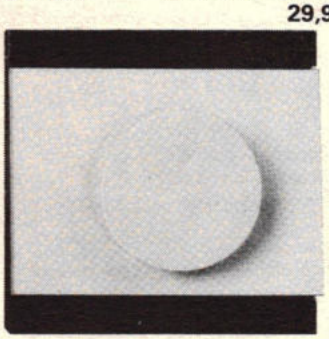
FLITSELCO'S

No 116 550 µF 330 V
Afm. 65 × 35 mm diam. f 3,75
No 117 180 µF 510 V
Afm. 55 × 30 mm . . . f 3,75

Deze lichtregelaar laat zich op zeer eenvoudige wijze in elke bestaande inbouwdoos monteren.

Technische gegevens
vermogen: te belasten met gloeilampen van 60-400 watt.

29,95

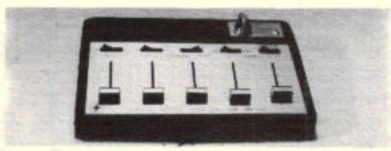


Nieuw!
V.H.F. kanaalkiezer
met 3 transistoren in Torvoet (o.a. AF 139).
Ekstra speciale Twenthe aanbieding.
Nu voor de prijs van één goede H.F.-tor
3,95

„AD9026" = 110-220 Volt
Sec. 2 × 280 Volt ± 100 mA
1 × 4 + 5 Volt 1 Amp
1 × 6,3 Volt 1,1 Amp
1 × 6,3 Volt 3,5 Amp **f 13,95**
10 stuks betalen 11 halen!

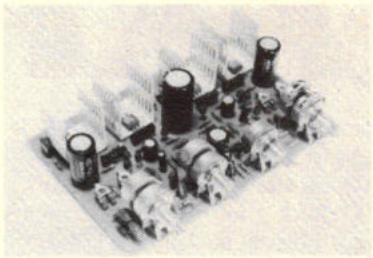
Idem AD9017
Prim. 110-220 Volt
Sec. 6 Volt 3 Amp **f 4,50**
11 halen 10 betalen

PROF. LICHTORGEL
3 × 1000 watt, schuifregelaars. Sublieme kwaliteit in smaakvolle kast, geschikt voor elke versterker.
Voor discotheek of huiskamer **f 199,00**

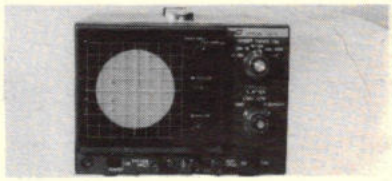


MPX 2000
Met hoofdtelefoon, keuzeschakelaar, Din-aansluitingen, 2 × micro- hoog-laag, Tuner + Tapes 2 × P.U. voor M.D. keus. **f 225,00**
MPX 1000
Idem zonder afluisterversterker **f 175,00**

Nieuw! Nieuw!
Afstandbediening voor Nordmende K.T.V.
Incl. Schema en aansluitgegevens.
Afstandbediening met 5 toets schakelaar potmeters. 7 meter 21 aderig kabel – meervoudige plug en contra plug, tevens print met C's, R3 en een Fet.
1 × f 8,95
10 × f 79,50
100 × f 695,00



„Monacor"
Stereo versterker 2 × 15 watt
Bodemprijs . . . . . f 69,50
Trafo hiervoor . . . . . f 22,50



B. en K. TRANSISTOR Scope
13,5 × 18 × 28 cm Freq. 2 mHz. AC-DC Ing.
Spanning max. 600 Volt **f 495,00**

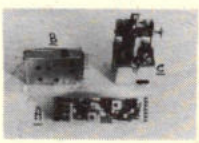
Professionele „AMEC" Relais

A	309024 4 × wissel 24 Volt A.C.	f 5,50
A	309220 4 × w. 220 V. A.C.	f 5,50
A	300024 4 × w. 24 V. D.C.	f 5,50
A	500012 2 × w. 12 V. D.C. print	f 5,50
A	300012 4 × w. 12 V. D.C. print	f 5,50
B	280048 2 × w. 48 V. D.C. oktalvoet	f 7,50
A	319024 6 × w. V. A.C.	f 5,50
C	oktalvoet voor B	f 1,50

JOSTY-kits programma

A. Philips Trafo
Prim. 110-220 V
Sec. 20-0-20 Volt . . . . f 9,50
B. Philips scheervoeding
Prim. 120-220 Volt
Sec. 6 Volt ± 100 mA wisselspanning . . . . . f 4,95
11 halen 10 betalen

A. Euro decoder stereo 12 Volt **f 19,50**
B. Transistordecoder voor buizen Radio **f 17,50**
C. FM tuner met ecc85 **f 9,50**
11 halen 10 betalen



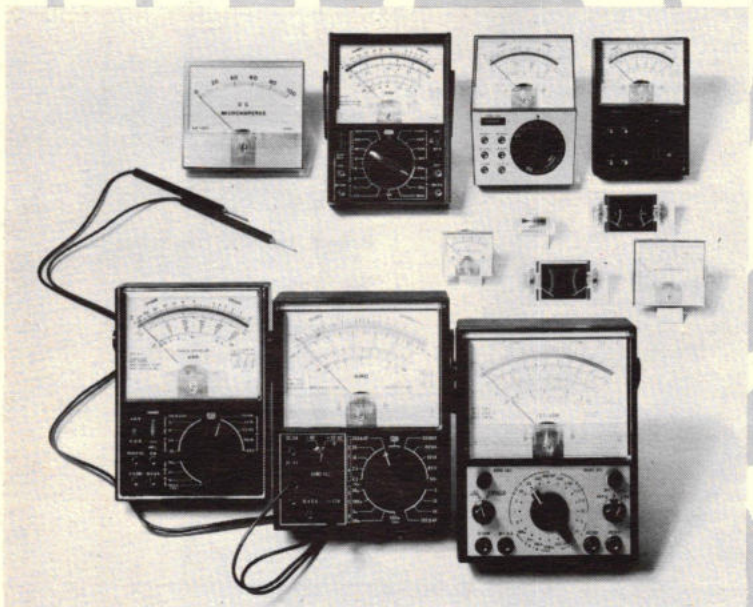
A. Collector motor 8000 toeren 220 Volt **f 2,95**
11 halen 10 betalen
B. motor 220 Volt voor de knutselaar . . . . . f 3,95
10 stuks . . . . . f 29,50

ARC

verkleint de inwendige weerstand! (des gebruikers)

Elke goedgesorteerde elektronicaspeciaalzaak heeft ze!

Een foutdiagnose in $\mu\Omega$/dB is nonsens. Met andere woorden: Een meetinstrument is zo goed als zijn gebruiker.
Want die bepaalt uiteindelijk, door zijn interpretatie, de kwaliteit van de meetwaarde.
Gelukkig ligt niet ieders maatstaf even laag. Anders zouden ARC-meters gewoonweg niet tot hun recht kùnnen komen.
Voor elke prof, die op zijn meetinstrument bóuwt en vertrouwt, is er een passende ARC.
Met verwaarloosbare japanse en financiële weerstand.
Maar met de hoogste inwendige weerstand binnen Uw bereik.
ARC in alle bereiken: Hobby, Service, Lab en Industrie.



Hierboven ziet u v.l.n.r. de volgende instrumenten afgebeeld:
(Alle universeelmeters met spiegelschaal, batterij en meetsnoeren)
AR 1300 paneelmeter; 118 × 106 mm, geijkt in div. AC/DC bereiken; op- en onderbouw
ART 301 universeelmeter; 30 KΩ/V, 27 meetbereiken, polariteitsomschakeling, DC 10 A
ART 202 universeelmeter; 20 KΩ/V, 25 meetbereiken, DC 60 μA...300 mA; 1200 V schaal
ART 201 universeelmeter; 20 KΩ/V, 18 meetbereiken, DC 50 μA en 250 mA; dB-meting
AR 1000 paneelmeter; 48 × 42 mm; geijkt in div. AC/DC bereiken; op- en onderbouw; voorheen: MRA 38
AR 300 afstemindicator; nulstelling middenschaal, 100...0...100 μA
AR 800 VU-meter; L-R stereo, schaal naar keuze −20...0...+3 VU/Blauw-Rood;
AR 1100 paneelmeter; 66 × 60 mm, geijkt in div. AC/DC bereiken; op- en onderbouw; voorheen: MRA 52
De volgende instrumenten zijn met draagbeugel uitgerust en worden op verzoek met **leren paraattas** geleverd:
ART 511 universeelmeter; 50 KΩ/V, 10 A AC-bereik, Range-Doubler; ART 501: zònder 10 A AC-bereik
ART 1000 universeelmeter; 100 KΩ/V, 10 μA-bereik, Polariteitsomschakeling
FET-VOM universeelmeter; DUAL-FET-Input! 1000 MΩ-bereik, AC-DC: 1 KV, Pol.-Omsch.

ART 201: f 59,50; 202: f 74,50; 301: f 89,−; 501: f 99,50; 511: f 124,50; 1000: f 139,−; FET- VOM: f 169,− (Bruto-adviesprijzen)

Uitgebreide up-to-date informatie over dit alles door telefoontje naar:

RITRO electronics b.v.

BARNEVELD
POSTBUS 123
TEL. 03420-5041*
TWX. 40553 ritro nl

2000 ANTWERPEN
156 MECHELSESTEENWEG
TEL. 031-372346/372268
TWX. 33637 norics b

OFFICIAL REPRESENTATIVES & DISTRIBUTORS

Elektronika 2000

De meeste kans van slagen voor vakman en hobbyist.

Op bijgaande telstrook presenteren wij ons merken-assortiment. Een merkenassortiment waarmee wij het **grootste voorraadprogramma** in de Benelux hebben opgebouwd.
Als u, hobbyist, of u, elektronicus, dus weer een waslijstje met benodigde onderdelen hebt kunt u het beste even bij ons bestellen in plaats van bij 3, 4 of meer andere firma's.
Dat scheelt weer tijd, en tijd is geld, nietwaar?
En, over geld gesproken: om de prijs hoeft u het zeker niet te laten - ook daarin zijn we alleszins redelijk.

ELEKTRONIKA 2000

Elektronika 2000, Gentiaanplein 21-23, Amsterdam-Noord, Telefoon, alléén voor handel en industrie: (020) 27 52 77, Telefoon, afd. winkel, kantoor en postorder: (020) 36 93 21, Telex 15271 ENL. Giro 1561089.

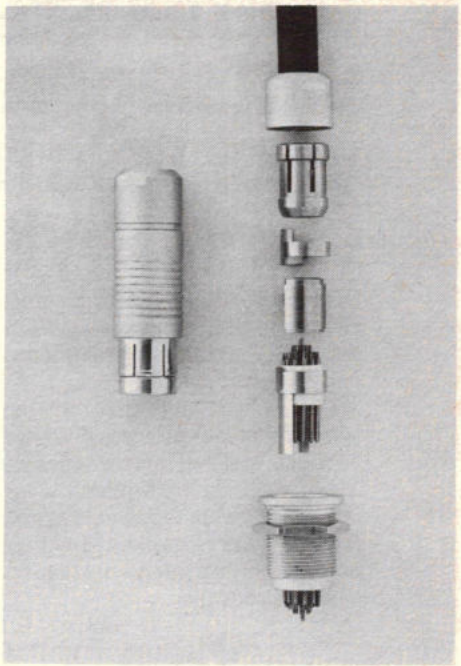
△ Siemens Nederland nv
volledig componenten-assortiment
△ Inelco BV
RCA
Fairchild
Mial
TRW
Kinge
Corcom
CDE, Reticon
Nikkai
△ Manudax (Ned) BV
A.B. (CTS Licenties)
△ Ritro BV
Signetics
△ NV Diode
Fischer Koelmateriaal
△ Tekelec Airtronic
EXAR
Opcoa
△ C & K Nederland BV
compleet schakelaars-programma
△ Mulder Hardenberg
Vero systemen
Panduit
VARO
△ Hirschmann
Verbindingsmateriaal
△ Habia Benelux
Teflon draad
Teflon Tools
△ Elektronika 2000
Eigen componentenselektie o.a. Texas Instruments
Motorola
S.G.S.
UECL
pey T.M.C.
AUGAT
C.R.L.
Amphenol
Kontakt (sprays)
Weller
Cooper
Chinaglia
Enz.

+ □ Elektronika 2000
26.000 artikelen uit voorraad leverbaar !!
△ Elektronika 2000
Printservice
Prototypen ontwikkeling
MARK III Radiobesturing
REMCON
+ ✳ Elektronika 2000
Het meest complete leveringsprogramma in de verre omtrek !!!!

Leveringsvoorwaarden:
verzending onder rembours: orders boven f 500,- franko; bij orders beneden f 150,- wordt f 5,- extra administratie-kosten berekend; voor orders beneden de f 50,- bedragen deze f 12,50.

professionele waterdichte connectors met automatische vergrendeling.

geleverd op uw kabeldiameter in 8 grootten van 1 tot 55 polig, ook hoogspannings- of coaxiale uitvoeringen.



standaard eigenschappen:

automatische koppelvergrendeling
teflon- of keramische isolatie
verchroomde messing behuizing
vergulde kontakten

gratis dokumentatie met prijslijst op aanvraag.

vi|tronic

prinses mariannelaan 210
voorburg - holland
tel. 070 - 99 41 44.

Bij de afdeling Elektronika van het bureau Verbindingsmiddelen van de **Gemeentepolitie Amsterdam** kan worden geplaatst een medewerker in de rang van

adjunct/hoofdopzichter

Taak:
- na inwerkperiode het zelfstandig verzorgen en geven van instructie aan het politiepersoneel betreffende verbindingsapparatuur en verbindingssystemen;
- het in nauw overleg met o.a. de afdeling opleiding verzorgen van video- en geluidsopnamen in de TV-studio of op locatie.

Aanstellingseisen:
- M.T.S.-diploma (elektrotechniek), dan wel een bewijs van een daaraan gelijk te stellen opleiding;
- goede mondelinge en schriftelijke uitdrukkingsvaardigheid;
- ervaring in het maken van video- en geluidsopnamen;
- enige ervaring op fotografisch gebied;
- rijbewijs B.E.;
- leeftijd tussen 24 en 35 jaar.

Salarisgrenzen;
- Van f 1850,– tot f 2412,–.
  Vakantie-uitkering 7,8%.

Een psychologisch onderzoek vormt een onderdeel van de selectieprocedure.

Eigenhandig geschreven sollicitatie, met vermelding van dit blad, kan ongefrankeerd worden gericht aan de Hoofdcommissaris van Politie te Amsterdam, antwoordnummer 2715.

nira nederland bv

levert elektronische systemen voor kommunikatie en beveiliging in bedrijven en instellingen het programma omvat: teletracer draadloze oproep • geïntegreerde kommunikatie- en beveiligings systemen • automatische brandmelding • professionele bedrijfstelevisie

nira nederland bv heeft een eigen montage- en service afdeling, ter uitbreiding van de service afdeling (onderhouds- en storingsdienst) zoeken wij:

voor ons kantoor te Utrecht Europalaan (vakature A)
voor het coördineren en begeleiden van onze service technici

assistent service manager

(technisch/administratief)

opleiding: UTS niveau, enige jaren ervaring in een soortgelijke funktie, leeftijd ca. 30 jr.

voor de buitendienstrayons Gelderland, standplaats Arnhem of omgeving (vakature B)
W-Brabant/Zeeland, standplaats Breda/Roosendaal (vakature C)

service technici

(zelfstandige funktie)

diploma N.E.R.G. radiotechnicus, rijbewijs BE leeftijd ca. 25 jaar

Wij bieden een goed salaris voor een 40 urige werkweek, goede secundaire arbeidsvoorwaarden en voor de vakatures B en C het gebruik van een (neutrale) personenauto.
Kort en bondig geschreven sollicitaties ontvangen wij graag op ons adres:

nira nederland bv
postbus 2133 utrecht
tel. 030-88 42 77

TELEKOMMUNIKATIE P.E.

AMSTELVEENSEWEG 156 -
AMSTERDAM TELEFOON 020 - 73 67 69

Ontvangers (professionele)
Racal RA-117-E, Racal RA-17-L, Racal RA-17-MK2. Deze ontvangers hebben een freq. range van 0,5-30 Mc, in 30 banden van 1 Mc, en een bandbreedte regeling van 100 c/s - 13 kc/s in 6 stappen, verder leverbaar voor deze ontvanger zijn: SSB adapters RA-218 en RA-121. Preselection and protection unit MA-197-C freq. range van 2-30 Mc, LF, converter Unit RA-137. En nog vele andere units. Eddystone 940 freq. range van 0,5-30 Mc in 5 banden, (nieuw model) Eddystone 730/4 freq. range van 0,48-30 Mc in 5 banden. Eddystone 770/U met panadapter freq. range van 19-165 Mc. Murphy B40 freq. range van 0,64-30,5 Mc in 5 banden. Deze ontvanger heeft de mogelijkheid van SSB, calibratie en bandbreedte regeling. Murphy B40 model A nog enkele stuks nieuw in kist. Ontvangers/zenders/mobilofoons lineaire eindversterker van 2-18 Mc, output van 400-1000 W. Pye mobilofoons hoogband 140-174 Mc en laagband 70-104 Mc, B43 laagband mobilofoon 70-104 Mc hoog vermogen. R209 ontvanger freq. range van 2-20 Mc AM/FM/BFO, 6 Volt of 12 Volt. Murphy HF/MF ontvanger freq. range van 60 kc-30 Mc ongetest zonder voeding. Hallycrafters freq. range van 28-144 Mc AM/FM/BFO. NATO walky-talky freq. range van 2-10 Mc in 2 banden. AM/CW, 88 set freq. range van 40-48 Mc FM. Eindtrap met 2 stuks 4 × 150 A freq. range van 2-18 Mc/s, KW-1 amateurband ontvanger (de Engelse Collins). **Oscilloscopen en testmateriaal** Solartron CD-1212 dubbelstraal met insteek unit van 24 Mc. Insteek unit van 40 Mc leverbaar. Solartron CD-523 enkelstraal bandbreedte 10 Mc. Solartron CD-436 dubbelstraal bandbreedte 6 Mc. (klein model) Marconi TF1331 dubbelstraal bandbreedte 10 Mc. Tektronix 524AD enkelstraal bandbreedte 10 Mc, met veel mogelijkheden.
Prijzen op aanvraag. Inlichtingen alleen per telefoon van 10-18 uur.
MAANDAGS GESLOTEN

RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-86
AMSTERDAM-W
TELEFOON 16 41 48
POSTGIRO 643 591

minimum postorder f 50,00

I.T.T. mobilofoon 19 kanaals 150/180 mc. zendvermogen 11 watt compleet met bedieningskastje en telemike f 595,00
kristallen hiervoor f 10,00

stereo autoradiocass. rec. 2 × 5 watt compactcassette f 249,00
autoradio met 8track cass. rec. 2 × 5 watt f 149,00
8track stereorec. voor auto f 95,00
toerenteller f 39,50
blaupunkt autoradio eindtrap 6 +12 V. 10 watt f 24,50
telefunken K.T.V. H.S. chassis f 29,50
telefunken K.T.V. M.F. chassis f 39,50
körting 2 × 6 watt versterker f 99,50
telefunken F.M. M.F. deel f 7,50
trafo's 40 V 4 A f 20,00
24 V 3 A f 9,50
15 V 1½ A f 7,50
geigerteller f 59,50
metz bandrecorder loopwerk inclusief 4 spoors bogen koppen f 99,50
2 Weg Ph. Lsp filters 40 Watt f 9,50
Ph. Lsp 31 cm 25 watt-1265 f 34,50
Ph. dome tweeter f 20,00

	KG	B
Schrader antverst. 345		f 79,50
RB 45		f 145,00
Cass. banden C 60 5 voor		f 10,00

Div. Radio en T.V. buizen o.a.

PC 86	f 7,00
PC 88	f 7,00
PC 900	f 7,00
PCC 88	f 6,00
PCC 187	f 6,00
PCF 80	f 5,00
PCF 801	f 5,50
PCF 802	f 5,50
PCF 803	f 5,50
PCF 805	f 5,50
PCH 200	f 4,50
PCL 82	f 5,50
PCL 84	f 7,00
PCL 85	f 5,50
PCL 86	f 5,50
PCL 200	f 9,50
PL 510	f 17,50
PL 504	f 8,00
PL 508	f 9,50
PL 509	f 17,50
PL 519	f 19,50
PY 88	f 5,00
PY 500	f 9,50
Ant. Rotor Stolle	f 135,00

ßsiem port. TV 220 & 12 V f 235,00 en nog vele andere typen. Stereo autoradio MG, FM met voorkeurtoetsen f 195,00
Telefunken telefoon beantwoorder, nieuwste model type T106E f 295,00

Beeldbuizen 48 cm	f 65,00
59 cm	f 100,00
61 cm	f 110,00

ERRÉTJES

90 cent per regel
Abonnees éénmaal per jaar de eerste 3 regels gratis
Administratiekosten f 0,60

Aangeboden

Tektronix oscilloscope type 543 met inschuifunit B, beide in uitstekende staat. f 850,– incl. manuals etc.
tel. 073-811852.

Elektronicus, 30 jaar, middelbaar niveau, 8 jaar ervaring meet- en regeltechniek, zoekt passende functie.
Tel. 05270-6395.
of brieven onder no. RE 2168

Gevraagd

Schema TS-738A/UPM-11A T. Heeringa Saturnus 4, Oostburg.

Neumann cond. microfoon liefst U 487 off. met omschr. en prijs. J. Paay - Soundhouse Singel 68 - Schiedam, tel.: 010-26 54 91.

AZU

Bij de Kliniek voor Heelkunde kan op korte termijn worden geplaatst

een electronicus

Het werk omvat het ontwikkelen en bouwen van electronische apparatuur ten behoeve van experimenteel, voornamelijk electrofysiologisch, heelkundig onderzoek.

Hierbij zullen zowel analoge als digitale technieken worden toegepast.

Medewerking aan de voorbereiding en uitvoering van de experimenten kan tot de werkzaamheden behoren.

Gedacht wordt aan een electronicus met een middelbare (bijvoorbeeld Middelbaar Electronica Technicus NERG) of hogere technische opleiding.

Arbeidsvoorwaarden:

- salaris volgens Rijksregeling;
- op het ziekenhuispersoneel zijn de bepalingan van de Algemene Burgerlijke Pensioenwet van toepassing;
- vakantie-uitkering 7,8%.

Nadere inlichtingen over de functie worden gaarne verstrekt door Dr. L. M. A. Akkermans, telefoon 030-373209 of 372251.

Schriftelijke sollicitaties met duidelijke vermelding van kenmerk 958 op brief en envelop kunnen worden gericht aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken van het Academisch Ziekenhuis Utrecht, Catharijnesingel 101 te Utrecht.

SHAPE TECHNICAL CENTRE
Den Haag

vraagt voor het ontwikkelingslaboratorium een

assistent electronicus

De werkzaamheden bestaan uit het verlenen van assistentie bij de ontwikkeling en vervaardiging van electronische apparatuur.
Opleiding MTS/E of gelijkwaardig niveau met goede basiskennis van de moderne electronica.
Schriftelijke sollicitaties met vermelding van volledige gegevens betreffende opleiding, leeftijd en ervaring, te richten aan:

SHAPE TECHNICAL CENTRE
Personeelszaken
Postbus 174,
DEN HAAG.

T.E.C. BV – DE MEERN

Apparatuur voor verkeersbeveiliging Vraagt voor spoedige indiensttreding:

ELEKTRONIKUS

op M.T.S.- of H.T.S.-niveau.
Ervaring met digitale technieken vereist.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan:
T.E.C. BV, Strijkviertel 36, De Meern.

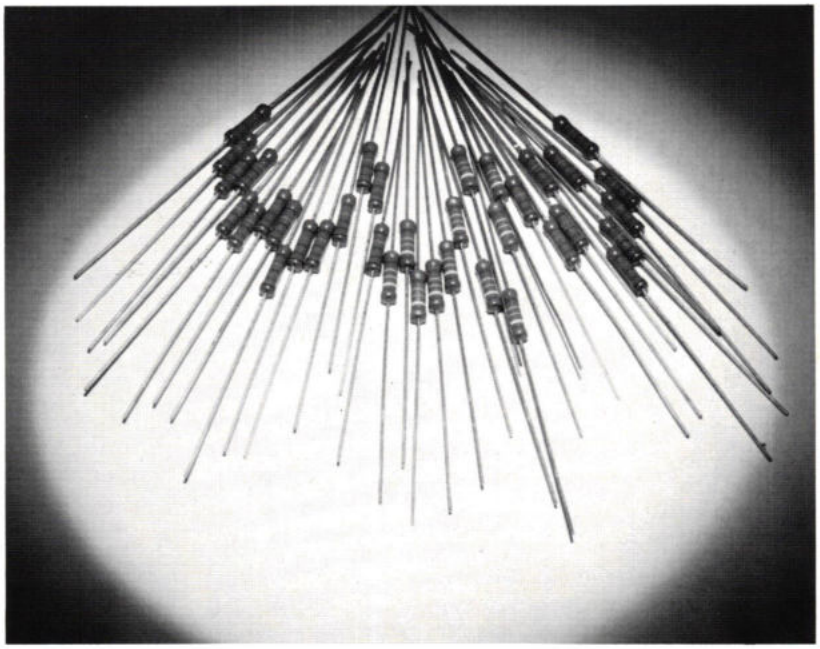
als u uw licht eens wilt opsteken over onderdelen...

metaalfilmweerstanden bijvoorbeeld

Bij hoge eisen.....

De weerstand in een schakeling bepaalt vaak in hoge mate de stabiliteit en betrouwbaarheid. Dan is de metaalfilmweerstand vaak het aangewezen onderdeel. Philips fabriceert en controleert ze met grote perfectie.

In 's werelds grootste weerstandenfabriek binnen ieders bereik te Roermond.



Grote voordelen

Philips metaalfilmweerstanden munten uit door betrouwbaarheid, nauwkeurigheid en stabiliteit. Zeer gunstig zijn ook te noemen de temperatuur-coëfficiënt, de ruiseigenschappen, de belastbaarheid en toelaatbare spanning. Dit alles betekent dat berekenen van toleranties vaak achterwege kan blijven en dat instelorganen veelal kunnen vervallen.

Belangrijk nieuws over MR en PR

MR typen zijn nu leverbaar in 50 ppm. En wat meer zegt: Philips levert u een 50 ppm produkt voor een 100 ppm prijs. Uit een uitgebreid programma volgens de E 96 reeks.

In PR uitvoering voor belasting toepassingen (1,6 en 2,5 watt) wordt een extra goede stabiliteit verkregen door een nikkelchroomlaag.
Het uitgebreide PR programma is leverbaar in de E 24 reeks.

Reeks	toelaatbare dissipatie bij 70° C (W)	weerstand-waarden	reeks	tolerantie (%)	temperatuur coëfficiënt (ppm/°C)
MR 25	0,4	4,99 Ω - 301 kΩ	E 96 [1]	± 1	± 50
MR 30	0,5	4,99 Ω - 1 MΩ	E 96 [1]	± 1	± 50
MR 52	0,75	4,99 Ω - 1 MΩ	E 96	± 1	± 100
PR 37	1,6	10 Ω - 10 kΩ	E 24 [2]	± 5	± 500
PR 52	2,5	10 Ω - 27 kΩ	E 24 [2]	± 5	± 500

1) Voorraadprogramma: die waarden uit de E 96 reeks die de E 24 reeks het dichtst benaderen.
2) Voorraadprogramma: de waarden uit de E 12 reeks
Typen en waarden die buiten het voorraadprogramma liggen kunnen desondanks snel geleverd worden.
N.B.: Alle typen worden op „tape" geleverd.

Gemakkelijk bestellen

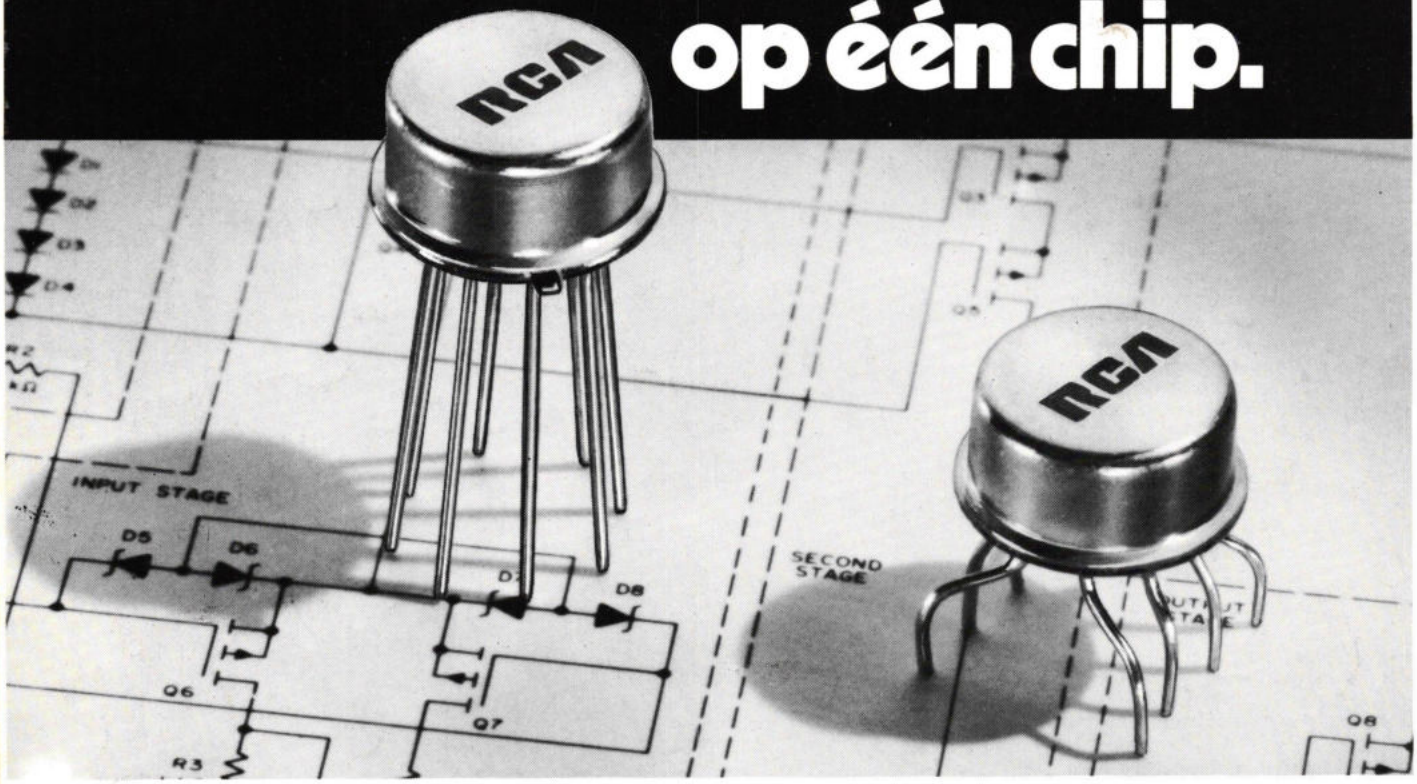
Alle elektronica-onderdelen die u maar nodig hebt kunt u bestellen op één adres: Vekano B.V., Eindhoven. Telefoon: 040 - 810975.
Bij grote aantallen: Philips Nederland B.V., Afd. Elonco, Eindhoven.

Steek uw licht eens verder op

Hebt u specifieke vragen over speciale typen, technische gegevens, prijzen, mogelijkheden of toepassingen? Wij informeren u graag. Belt u even: 040 - 782754.

PHILIPS

RCA zorgt voor doorbraak in de opamp wereld met: PMOS, bipolair en CMOS op één chip.



Dit is de goedkope nieuwe standaard opamp CA3130 met ideale eigenschappen, waarmee het ontwerpen van analoge schakelingen kinderspel wordt.
De CA3130 is geschikt voor vele toepassingen, omdat bij elk onderdeel van deze IC de meest ideale technologie is toegepast:

- **PMOS** ingangstrap om een extreem hoge ingangsimpedantie van 1.500.000.000.000 Ω (1,5T Ω !) en een ingangsstroom van 2pA te bereiken.
- **bipolaire** versterker die een slew rate van 10 V/μs en een bandbreedte van 15 MHz geeft.
- **PMOS** stroombron schakeling waardoor de dissipatie wordt beperkt tot slechts 2,5 mW bij een voedingsspanning van 5 V.
- **CMOS** uitgangstrap, die 22 mA kan leveren, terwijl het uitgangssignaal praktisch gelijk is aan de aangelegde voedingsspanning.

Zelfs met drie technologiën op één chip en de daaruit resulterende ideale specificaties is de CA3130 de eenvoud zelf. Dat blijkt uit de prijs: *f* 2,45 (1000 up, excl. BTW). Daarom wordt ook verwacht dat de CA3130 de 741 in velerlei nieuwe toepassingen zal gaan verdringen.

RCA biedt u echter nog veel meer op het gebied van lineaire IC's: OTA's, opamps, arrays, comparators, spanningsregelaars, audio versterkers, IC's voor vermogensregeling en interface schakelingen.
Een aantal circuits is nu ook leverbaar in de populaire minidip behuizing.

Zie uw RCA databoek of vraag om de nieuwste lineaire IC catalogus CDL820.

Alle RCA voorkeurtypen zijn ook uit voorraad leverbaar door: Elektronika 2000, Amsterdam, tel. 020 - 27 52 77, telex 15271E en van Dam Elektronica, Rotterdam, tel. 010 - 670022, telex 25336.

RCA Solid State
A full house in Linear ICs

inelco

afd. Elektronica

Inelco Nederland bv
Inelco Belgium sa

Amsterdam 1011, postbus 7970, tel. (020) 93 48 24
1160 Brussel, Hertoginnedal 3, tel. 02 - 66 000 12

AC-21